

UNIVERSITÉ DE NEUCHÂTEL

FACULTÉ DES SCIENCES

**CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
DES ASSURANCES SOCIALES
EN SUISSE**

THÈSE

présentée à la Faculté des Sciences de l'Université de Neuchâtel
pour l'obtention du grade de Docteur ès Sciences

par

HERMANN BUHLMANN-GINDRAT

Électro-technicien diplômé
actuaire

1962

Lausanne

Multi-Office Maotzum

UNIVERSITÉ DE NEUCHÂTEL

FACULTÉ DES SCIENCES

**CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
DES ASSURANCES SOCIALES
EN SUISSE**

THÈSE

présentée à la Faculté des Sciences de l'Université de Neuchâtel
pour l'obtention du grade de Docteur ès Sciences

par

HERMANN BUHLMANN-GINDRAT

Électro-technicien diplômé
actuaire

1952

Lausanne

Multi-Office Machtzum

La Faculté des Sciences de l'Université de Neuchâtel,
sur le rapport de Mademoiselle et Messieurs les
professeurs Sophie Piccard, E. Guillaume et E. Guyot
autorise l'impression de la présente thèse :

CONTRIBUTION
A L'ÉTUDE DES ASSURANCES SOCIALES
EN SUISSE

sans exprimer d'opinion sur les propositions qui y sont
contenues.

Neuchâtel, le 24 juillet 1952.

Le Doyen :

E. Guyot.



Mademoiselle Sophie Piccard, professeur à l'Université de Neuchâtel, nous a proposé le sujet de cette thèse et en a assumé la direction.

Il nous est agréable, à cette occasion, de remercier tous les professeurs de l'Université qui nous ont fait profiter de leurs expériences et nous ont prodigué leurs conseils, nous leur adressons ici l'expression de notre sincère et respectueuse reconnaissance.

A ma femme



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547925_0026

Avant - propos

La notion d'assurance implique toujours une collection d'individus. Dans l'assurance dite " individuelle ", les individus n'ont pas de contact entre eux et ignorent si la combinaison qu'ils choisissent est très répandue ou non.

Par contre, dans l'assurance sociale, tout individu a le sentiment d'être membre d'une certaine société et il sait que la combinaison qui le garantit est adoptée par un très grand nombre d'entre eux. En effet, qui dit social, dit société et c'est bien l'idée de société qui est à la base de ce genre d'assurance.

Après avoir brièvement parlé du développement historique de ces assurances, nous avons traité de la façon de calculer les principales d'entre elles. Chaque fois que cela nous semblait opportun, nous avons illustré notre exposé d'exemples pratiques. En dernier lieu, dans un chapitre à part, se trouvent mentionnées les questions spéciales qu'il est indispensable de connaître.

La présente " CONTRIBUTION A L'ETUDE DES ASSURANCES SOCIALES EN SUISSE " est avant tout destinée aux actuaires et administrateurs de caisses de pensions d'entreprises. Elle se propose de leur indiquer des moyens rapides et simplifiés pour résoudre certains problèmes qui se présentent journellement à eux. Nous avons donné à chaque genre d'assurance un développement en rapport avec le travail requis. Ainsi, l'assurance militaire, l'assurance-accidents et celle contre le chômage étant presque toujours l'apanage de l'Etat, de la Commune ou d'institutions privées non rattachées à une entreprise, nous nous sommes contentés de les mentionner. En revanche, nous avons traité en détail les caisses de retraite autonomes. Si l'actuaire, d'entreprise n'a que peu de rapport avec les premières, il est par contre souvent entièrement responsable de la bonne marche des secondes.

LE DEVELOPPEMENT DES ASSURANCES SOCIALES

EN SUISSE.

A. Généralités.

Le Bureau fédéral de statistiques, en collaboration avec l'Office fédéral des assurances sociales, procède, à des époques plus ou moins rapprochées, à des sondages et établit des statistiques. C'est dans ces dernières que nous avons puisé les renseignements suivants.

Dans notre pays, les premières assurances sociales en date sont les caisses-maladie, intimement liées aux caisses de pension, au point qu'il n'est guère possible de les dissocier dans un exposé général.

Alors qu'au moyen âge des embryons de caisses-maladie existaient déjà, l'entraide maladie s'étendait à l'entraide en cas de décès. Divers corps de métier s'organisèrent au XIV^e siècle pour venir en aide aux patrons et ouvriers tombés dans le besoin. Les plus anciennes caisses de prévoyance suisses sont celles des ouvriers tonneliers, fondée en 1554, des imprimeurs (1661) et des cordonniers (1688), toutes trois à Bâle.

Il est intéressant de remarquer que ce sont des ecclésiastiques protestants qui fondèrent quelques-unes des premières caisses de secours pour veuves. L'administration de l'Eglise catholique romaine assurant plus ou moins l'avenir de ses prêtres, des caisses de secours à leur intention n'auraient pas eu leur raison d'être. Le climat populaire n'était guère favorable aux assurances. Le sentiment profondément religieux du peuple les freinait, car elles étaient, selon certains milieux, en contradiction avec l'intervention toute bienveillante de Dieu. C'est en 1564, que Sissach, petite communauté de Bâle-Campagne, créa un fonds ou caisse de secours à l'intention du clergé, et, en 1726, un modeste don fut pour la première fois versé à une veuve. Aarau vit, en 1640, la naissance de la " Fondation en faveur des veuves de prédicateurs ". Cette fondation ne fut transformée en caisse de pension qu'en 1921. Puis, ces caisses se multiplièrent: à St. Gall en 1714, à Berne en 1731, à Bâle en 1830. Dans cette ville, la " Lebensassekuranzgesellschaft ", fondée par Bernouilli, devait toutefois disparaître assez rapidement.

Pour le corps enseignant, en revanche, la situation, sans être aussi critique que pour les pasteurs, était tout de même sérieuse. Plus

sieurs caisses virent le jour dans les cantons de St.Gall, Vaud et les cantons primitifs, notamment au cours des années 1810 à 1830.

Au 31 décembre 1865, la situation des assurances sociales s'établissait comme suit dans notre pays:

1422	veuves et orphelins étaient assistés sous forme de rentes ou de versements uniques.
1220	sociétaires, vieux ou infirmes, recevaient une pension viagère.

La fortune nette totale s'élevait à Fr. 7,872 millions soit à Fr. 82.- par membre. Les recettes de l'année s'élevèrent à Fr. 1,529 millions et les dépenses totales à Fr. 1,059 millions.

Dans le premier rapport fédéral sur les sociétés mutuelles, le professeur Hermann KINKELIN de l'Université de Bâle recommandait de s'en tenir, pour une saine gestion, au principe suivant:

- (*) " Déterminé mathématiquement, le total probable des versements de chaque sociétaire doit être égal au total probable des sommes qu'il devra retirer. Il faut établir des réserves, continue le professeur KINKELIN, auxquelles on ne puisse pas toucher, et, pour se rendre compte de la situation, les sociétés devraient établir un bilan technique sinon tous les trois ans, au moins tous les cinq ans. "

Or, à cette époque, seule la Caisse pour veuves des instituteurs de Thourne faisait établir un bilan technique tous les cinq ans.

Sur 632 institutions de prévoyance existant au 31 décembre 1865,

225	soit le 36 %	avaient une portée générale,
66	soit le 10 %	ne concernaient que des employés,
231	soit le 37 %	se rapportaient aux artisans et
110	soit le 17 %	étaient en faveur des ouvriers.

Une nouvelle statistique des institutions de prévoyance existant en Suisse fut établie en 1880. Il est intéressant, en étudiant le tableau No 1, de la comparer à celle de 1865 pour se faire une idée du développement pris par les assurances sociales durant ces 15 années. Au début de ce siècle, la comptabilité était mieux tenue, mais pas encore bien organisée. Les bases faisaient défaut ou étaient insuffisantes, les bilans techniques, quand il y en avait, étaient peu précis. Au 31 décembre 1903, par exemple, la répartition des caisses était celle donnée par le tableau No 2. Près d'un demi-million de personnes, dont 387 000 hommes, 106 300 femmes et 11 700 enfants de moins de 15 ans, étaient affiliés à une institution de prévoyance. Le nombre des caisses avait augmenté, en 23 ans, de 85 % et celui des membres de 141 %. Les caisses-maladie se développaient plus rapidement que les caisses de pension. Une sorte particulière de caisse dite " de Fr. 1.- " bénéficiait de la faveur publique. Les caisses de ce genre percevaient de leurs membres une cotisation déterminée qu'elles remettaient à leurs familles au moment du décès de l'assuré. Elles sont un non-sens (il y en a encore malheureusement) et ne peuvent apporter, à brève échéance, que déceptions et réclamations. Au 31 décembre 1903 les 275 caisses de ce genre existantes englobaient plus de 82 000 personnes.

Vingt-deux ans plus tard, en 1925, à la veille de la première tentative de l'Etat d'introduire une assurance vieillesse et survivants, le Bureau fédéral de statistiques procéda à une nouvelle enquête approfondie pour que les mathématiciens puissent fonder leurs calculs sur des données plausibles. Il fut

(*) H. KINKELIN, Les sociétés de secours mutuels de la Suisse, page 29.
Bonfanti, Bâle 1865

Résultat général des statistiques, établies en 1865 et 1880 par le Bureau Fédéral de statistiques, au sujet des institutions de prévoyance en Suisse.

Tableau No 1

Institutions se rapportant à :	Nombre 1865	en: 1880
Maladie seule	131	300
Maladie et décès	308	527
Maladie et infirmité	11	5
Maladie, accidents et décès	39	64
Décès seuls	15	82
Vieillesse ou infirmité	16	16
Vieillesse, veuves et orphelins	22	24
Veuves et orphelins	39	31
Maladie, infirmité, décès, veuves et orphelins	36	31
Autres buts	15	5
Nombre total des institutions	632	1 085
Nombre total des membres affiliés	96 003	209 920
Nombre de caisses n'acceptant que des hommes	473	703
Nombre de caisses n'acceptant que des femmes	14	45
Nombre de caisses mixtes	145	337
Nombre de caisses à affiliation facultative	407	675
Nombre de caisses à affiliation obligatoire	225	410

Répartition des caisses existantes, 31 décembre 1903

Tableau No 2

Institutions se rapportant à :	Nombre d'institut.	Nombre de membres
Maladie seule	575	123 661
Maladie et décès	1 136	248 209
Maladie, vieillesse, décès et invalidité	68	30 922
Maladie, décès, veuves et orphelins	4	320
Maladie, décès, veuves, orphelins, vieillesse et inv.	10	9 243
Maladie, vieillesse et invalidité	14	2 579
Maladie, vieillesse, invalidité, veuves et orphelins	5	7 275
Décès	110	52 511
Décès, vieillesse et invalidité	7	1 892
Décès, veuves et orphelins	3	1 366
Décès, veuves, orphelins, vieillesse et invalidité	7	1 230
Vieillesse et invalidité	15	2 368
Vieillesse et invalidité, veuves et orphelins	24	7 405
Veuves et orphelins	24	3 953
Chômage	4	1 604

secondé par les sociétés d'assurance, les associations patronales et ouvrières et même par des personnes privées. L'intérêt général ne se portait plus sur les caisses-maladie, mais sur les caisses d'assurance vieillesse, invalidité et survivants. 1221 caisses semblables, englobant plus de 260 000 affiliés contributaires et plus de 40 000 bénéficiaires, existaient au 31 décembre 1925, alors que la population de la Suisse se montait à 2,574 millions de personnes majeures. Ainsi, ces caisses embrassaient 11,5 % de la population adulte. Les recettes s'élevaient à Fr. 161 millions et les fonds amassés à Fr. 981,5 millions. Les employeurs alimentaient les caisses dans la proportion de 61 %. Enfin, les rentes versées représentaient Fr. 74 millions et les indemnités près de Fr. 2 millions. Parmi ces caisses d'assurance, une nouvelle sorte devait être prise en considération; c'étaient les établissements cantonaux dont le premier en date fut la Caisse cantonale d'assurance populaire du canton de Neuchâtel, fondée en 1898. Après elle, vinrent la Caisse cantonale vaudoise, fondée en 1907, et la Caisse du canton de Glaris, fondée en 1925. Le peuple suisse payait près de 4 % de son revenu pour les assurances vieillesse, invalidité et survivants; 1/30e de sa fortune se trouvait investie dans des assurances, mais 1/5e seulement de la population au service d'autrui était assurée (*).

En 1928, l'Association patronale publia un rapport au sujet des institutions de prévoyance. Selon ce rapport, la première forme d'assurance adoptée par l'employeur en faveur de son personnel était l'assurance autonome. Puis vinrent les caisses affiliées à une caisse d'association, ce qui permettait aux petites entreprises d'avoir leurs institutions de prévoyance et aux membres assurés, le libre passage d'une caisse à une autre, donc de changer de maison, tout en restant dans le groupe. 228 entreprises étaient affiliées aux 7 caisses de ce genre existant à l'époque. 77 % du personnel travaillant dans les entreprises suisses étaient assurés et 72 % des caisses ne prévoyaient aucune contribution de la part des assurés. Enfin, vint l'assurance collective ou de groupe, conclue auprès des entreprises privées en matière d'assurance.

En 1947, un important ouvrage de statistique fut mis à la disposition des intéressés qui désirent connaître à fond la question des assurances sociales en Suisse à la veille de l'introduction de l'AVS. Nous en extrayons les quelques chiffres suivants qui serviront de conclusion à cette introduction (**).

A fin 1946, 246 000 ouvriers et 110 000 employés, appartenant à 2 770 entreprises, étaient assurés dans 147 assurances de groupes, 75 caisses autonomes et 223 institutions de prévoyance. Mais ces chiffres, quoique réjouissants, ne se rapportaient qu'à 10 % des 17 300 sociétés anonymes existant en Suisse. 70 % des institutions recevaient les contributions à la fois des employeurs et des employés, 28 % les recevaient des employeurs seuls et 2 % des employés seuls. En revanche, un examen technique de l'ensemble de ces institutions fait ressortir qu'à cette époque, 40 % des réserves mathématiques nécessaires n'étaient pas couvertes et que les taux techniques utilisés étaient nettement trop élevés.

En 1950, la situation s'est sensiblement améliorée; en outre, le pays semble être plus ou moins saturé d'institutions de prévoyance. En effet, si en 1942 on assistait à la création de 586 institutions semblables, on en comptait seulement 206 nouvelles en 1949 et ce chiffre sera nettement inférieur en 1950, selon toute probabilité.

(*) Institutions d'assurances vieillesse, invalidité et survivants existant en Suisse à la fin de l'année 1925. Office fédéral des assurances sociales, Berne 1926.

(**) Versicherungs- und Fürsorgeeinrichtungen in der Schweiz.
Eidg. statistisches Amt, Bern 1947, Heft 179

B. Assurance accidents. (*)

C'est la première loi sur les fabriques, celle de 1878, qui est à l'origine de l'assurance obligatoire contre les accidents. Une autre loi, datant de 1881, réglait le droit à une indemnité et la manière de la faire valoir, mais ces dispositions ne donnaient satisfaction ni aux employeurs ni aux ouvriers. C'est en 1890, enfin, que fut créée la base constitutionnelle destinée à permettre l'introduction d'une telle assurance, sous la forme prévue par l'article 34 bis de la Constitution fédérale. La Caisse nationale suisse d'assurance en cas d'accidents, appelée aussi SUVA (Schweizerische Unfallversicherungsanstalt) fut créée par la Confédération, conformément à la loi du 13 juin 1911. Elle entra en activité en 1918. Son siège est à Lucerne.

C. L'assurance maladie. (**)

Il fut ajouté à la Constitution fédérale, en 1890, un article 34 bis chargeant la Confédération d'introduire par voie législative l'assurance en cas d'accidents et de maladie, compte tenu des caisses de secours existantes. Cependant, un projet de loi, tendant à déclarer l'assurance-maladie obligatoire dans toute la Suisse, fut repoussée par le peuple en 1900. Ce n'est que 11 ans plus tard, soit le 13 juin 1911, que fut promulguée une loi fédérale portant à la fois sur la maladie et sur les accidents. Toujours en vigueur, elle va moins loin que le projet de 1900. Elle n'introduit pas elle-même l'assurance maladie, mais se borne à prévoir des subventions fédérales en vue d'encourager les caisses reconnues. Toutefois, l'idée de rendre l'assurance obligatoire n'avait pas été entièrement abandonnée. En effet, bien que la nouvelle loi ne contraignît pas tout le monde à s'assurer, elle autorisait les cantons à déclarer l'assurance obligatoire et à instituer des caisses publiques, en tenant compte des caisses privées reconnues. Ces dernières jouent le rôle d'assureur et elles ont droit à des subventions de la Confédération. Elles ne sont pourtant reconnue que si elles se soumettent à un certain nombre de conditions visant à défendre les intérêts des assurés et à prévenir les abus. C'est ainsi que l'assurance-maladie doit être conçue selon le principe de la mutualité, cependant que les caisses ont à prouver qu'elles sont en mesure de faire face aux obligations qu'elles assurent. La plupart d'entre elles assurent à la fois les soins médicaux et pharmaceutiques, tout en accordant une certaine indemnité journalière. Quelques-unes, pourtant, ne servent que l'une ou l'autre de ces prestations. Les caisses reconnues sont contrôlées par l'Office fédéral des assurances sociales à Berne qui n'exige pas l'établissement de bilans techniques, mais seulement qu'elles disposent d'une réserve, facilement réalisable, égale à la moyenne de leurs dépenses annuelles (***)

D. Assurance militaire. (****)

L'Assurance militaire protège les militaires contre les suites financières d'accidents ou de maladies survenus en service actif. Elle a été instituée par la loi fédérale du 28 juin 1901 et maintes fois modifiée par la suite. Contrairement aux assurances accidents et maladie ordinaires, elle est uniquement financée par la Confédération.

(*) La Politique sociale de la Confédération. Service d'information de la Centrale fédérale de l'économie de guerre, Berne 1946, page 52.

(**) Dito, page 49.

(***) La Suisse économique et sociale, 1927, pages 658 & 659. Publié par le Département fédéral de l'Economie publique.

(****) La Politique sociale de la Confédération. Service d'information de la Centrale fédérale de l'économie de guerre, Berne 1946, page 54.

E. Assurance chômage. (*)

Cette assurance vise à préserver le salarié des pertes de gain qu'il risque de subir à la suite de circonstances économiques, indépendantes de sa volonté. Les premières caisses de chômage (abstraction faite de la Caisse de secours bâloise, fondée en 1788 en faveur des passementiers) ont été instituées par les associations ouvrières à partir de 1880. Une dizaine d'années plus tard, on vit apparaître les deux premières caisses publiques, l'une à Berne et l'autre à St.Gall. Pendant la première guerre mondiale et la crise qui la suivit, la Confédération se vit obligée de mettre sur pied un vaste système d'assistance en faveur des chômeurs, système qui ne reposait d'ailleurs pas du tout sur le principe de l'assurance. Il prit fin dès la promulgation de la loi du 17 octobre 1924 sur le subventionnement des caisses de chômage. Ces subventions, proportionnées aux charges des caisses, ne sont accordées que si les cantons et les communes versent de leur côté des subsides conformes à leurs possibilités financières. Les assureurs sont les caisses de chômage publiques, paritaires et privées (en général des caisses syndicales). Les primes ou cotisations, de même que les prestations, varient fortement d'une caisse à l'autre.

F. Les institutions de prévoyance autres que les entreprises privées en matière d'assurance.

Il est difficile d'opérer un classement rationnel des institutions de prévoyance autres que les entreprises privées en matière d'assurance. Le plus simple nous semble être le suivant:

- a) Caisses d'indemnité au décès.
- b) Caisses autonomes de pension et retraite.
- c) Caisses de dépôts d'épargne et fonds de prévoyance.

a) Caisses d'indemnité au décès.

Elles se divisent en Caisses autonomes et Caisses affiliées à une autre institution. Ces caisses servent une indemnité déterminée aux survivants d'un affilié décédé. Rentrent dans cette catégorie les caisses instituées par les associations professionnelles ou d'employés, ainsi que les caisses - maladie prévoyant des indemnités au décès de Fr. 200.- au moins et Fr. 1 200.- au plus.

Très appréciées il y a quelques années, On leur préfère actuellement les caisses de pension. Qu'elles soient autonomes ou affiliées à une institution, ces caisses, financées par les assurés seuls ou en collaboration avec l'employeur ou l'association, se répartissent en deux grandes catégories:

- 1) Celles qui paient une indemnité fixe, sans égard à la durée d'assurance et
- 2) Celles " " variant avec la durée d'assurance.

b) Caisses autonomes de pension et de retraite. (**)

Ce sont les institutions qui, par leurs propres moyens, et à leurs propres risques, assurent leurs membres contre les conséquences

(*) La Politique sociale de la Confédération. Service d'information de la Centrale fédérale de l'économie de guerre, Berne 1946, page 56

(**) Versicherungs - und Fürsorgeeinrichtungen in der Schweiz. Pages 4 et suivantes. Eidg. Statistisches Amt, Bern 1947

économiques de l'invalidité, de la vieillesse et de la mort. Les prestations sont fixées d'avance (montant fixe ou variant avec les années d'assurance). Elles s'étendent à un ou plusieurs genres d'assurances et comprennent des paiements sous forme de capitaux ou de rentes. Généralement, les assurés sont au bénéfice d'un droit aux prestations. Les ressources financières sont fournies, soit par les assurés ou par les employeurs, soit par les uns et les autres.

c) Caisses de dépôts d'épargne et fonds de prévoyance. (*)

Les Caisses de dépôts d'épargne constituent des capitaux d'épargne en faveur des déposants; l'échéance de l'épargne est liée à un événement déterminé, dépendant de la durée de la vie humaine. A l'expiration des conditions de service, le capital constitué est versé avec les intérêts. Des dispositions spéciales peuvent être prises pour le cas de départ anticipé. Les contributions d'épargne sont généralement versées en commun par les employeurs et les employés et dans certains cas, elles le sont par l'employeur seulement sous la forme d'allocations d'ancienneté. Les caisses d'assurance épargne se constituent en institutions autonomes ou en annexes de caisses d'assurance à l'intention des personnes qui, par suite de leur âge avancé ou de leur état de santé, ne peuvent pas être admises.

Les fonds de prévoyance réunissent les multiples institutions de bienfaisance, de prévoyance ou de secours - érigées, pour la plupart en fondations - qui ne prévoient pas de prestations déterminées pour le cas de vieillesse ou d'invalidité, ni pour les survivants en cas de décès. Ces fonds distribuent aussi souvent des secours en cas de gêne passagère. Il n'est pas toujours possible d'en faire la distinction exacte.

Les fondations, qui sont la base de la plus grande partie des institutions de prévoyance en faveur du personnel d'entreprises, (elles peuvent aussi prendre la forme d'une association ou d'une coopérative) font l'objet des articles 80 à 89 du Code civil. L'article 84, entre autre, spécifie qu'elles sont placées sous la surveillance de la corporation de droit public. Si l'entreprise fait faillite, la fondation ne subit aucune perte, car sa fortune sociale est indépendante du sort de l'entreprise. Lorsque la fondation fait des placements de fonds, un pourcentage assez faible de sa fortune seulement peut être confié à l'entreprise en compte courant; le reste doit être composé de valeurs sûres et d'hypothèques. L'autorité de surveillance exige qu'un bilan technique soit établi à époques plus ou moins rapprochées, sans que des règles strictes existent à ce sujet.

G. Assurance fédérale vieillesse et survivants, dite AVS.

a) Généralités.

C'est en 1886 déjà, le 26 juin, à Granges, que l'ancienne Société du Grutli posa pour la première fois les fondements de principe d'une assurance vieillesse et invalidité. Par la suite, l'idée fut reprise et étudiée à nouveau, notamment en 1889, en 1911 et enfin en 1919. A ce moment-là, le Département de l'économie publique prit l'initiative de convoquer une commission d'experts chargée de s'occuper à fond de la question. Un message fut adressé aux Chambres fédérales le 21 juin 1919. Il demandait la modification des articles 34, 41 et 42 de la Constitution fédérale, de façon à donner tout pouvoir aux Chambres pour introduire une telle assurance. A la suite de diverses circonstances, les Chambres n'acceptèrent un projet modifié qu'en juin 1925 et, le 6 décembre de la même année, le peuple le sanctionnait.

(*) Versicherungs - und Fürsorgeeinrichtungen in der Schweiz. Page 4 et suivantes.
Edig. Statistisches Amt, Bern 1947

b) Projet Friedli. (*)

Le professeur Friedli, expert à l'Office fédéral des assurances sociales, établit un projet. Soumis aux représentants des compagnies au bénéfice d'une concession d'assurance sur la vie, aux gouvernements cantonaux, aux partis politiques, aux associations économiques, comme le fut plus tard le projet de 1946, le projet Friedli passa aux Chambres, accompagné d'un message du Conseil Fédéral, en date du 29 août 1929. Après quelques amendements, il fut adopté presque à l'unanimité des deux Chambres sous forme de loi, le 17 juin 1931. Cette loi obligeait toute personne domiciliée en Suisse, âgée de 19 à 65 ans, à payer une cotisation annuelle de 18 francs pour les hommes et de 12 francs pour les femmes. D'autre part, elle prévoyait une contribution des employeurs de 15 francs par personne occupée dans l'entreprise. Les prestations d'assurance étaient les suivantes:

1. Une rente de vieillesse d'un montant maximum de Fr. 600.- par an pour toute personne âgée de plus de 65 ans.
2. Une rente d'un montant maximum de Fr. 450.- par an aux veuves qui, lors du décès de leur mari, étaient âgées de plus de 50 ans, mais n'avaient pas encore atteint l'âge de 65 ans.
3. Une indemnité unique d'un montant variant suivant les âges et les cas, de Fr. 1 500.- à Fr. 3 000.- aux veuves qui, lors du décès de leur mari, n'avaient pas encore atteint l'âge de 50 ans.
4. Une rente d'orphelins de moins de 18 ans, rente simple de Fr. 150.- par an ou Fr. 300.- pour les orphelins doubles.

Le système financier préconisé comme base de l'assurance était une combinaison entre la méthode de la capitalisation et celle de la répartition. Soumise au peuple à la suite d'un référendum, cette loi fut rejetée le 6 décembre 1931.

c) Projets divers.

Il serait malaisé de faire une liste complète de tous les projets qui virent le jour jusqu'en 1945, pour essayer de résoudre la question de l'assurance vieillesse et survivants. Les uns sont très étudiés, d'autres se présentent pêle-mêle et on trouve même le projet d'un auteur qui ignore l'existence de l'article 34 quater de la Constitution. La plupart de ces projets s'inspirent de la transformation des caisses de compensation de salaire en caisses d'assurance. C'est en particulier à cela que vise l'initiative populaire de 1942. Quelques-uns de ces projets voudraient étatiser toutes les assurances de groupes, d'autres ne font aucune mention des caisses cantonales. Les uns voudraient englober toute la population dans cette grande oeuvre, mais ne savent pas comment financer l'affaire. Quant aux rentes, elles sont tour à tour échelonnées selon le sexe, l'état civil, le montant des cotisations, le nombre d'années de paiement des primes, la situation économique de l'assuré et, parfois, suivant les conditions économiques régionales.

d) L'assurance fédérale vieillesse et survivants introduite en 1948.

C'est le premier janvier 1948 que, fondée sur la loi fédérale du 20 décembre 1946, elle entra en vigueur. Elle est due, cette fois, au Dr E. KAISER, chef de la section mathématique et statistique de l'Office fédéral des assurances sociales, qu'assistait une commission d'experts.

Cette fois, les cotisations ne sont plus indépendantes du revenu, mais perçues sur la base de 4 % du revenu du travail, dont 2 % sont

(*) Rapport sur l'Assurance vieillesse et survivants, 2e cahier.

Office fédéral des assurances sociales, Berne 1945

à la charge de l'assuré et 2 % à celle de l'employeur. Aucune limite n'est prévue pour la perception de la cotisation, alors que les rentes sont limitées, ce qui donne lieu à ce que l'on est convenu d'appeler " le principe de la solidarité ". Le financement est une combinaison entre la méthode de la capitalisation et celle de la répartition. Pour une institution aussi importante que l'AVS, la méthode de la répartition ne pouvant pas être prise seule en considération, celle de la capitalisation aurait eu pour effet de modifier la structure financière du pays par suite de l'immobilisation d'énormes capitaux.

Dès 1948, et pendant 19 ans, les rentes varient avec la durée de versement des cotisations, le salaire annuel moyen et, en ce qui concerne les veuves, l'âge de ces dernières au moment du décès de l'époux. Ces rentes sont dites " transitoires " et seront remplacées dès 1968 par les rentes dites " complètes " qui, sauf modifications ultérieures, varieront suivant le salaire annuel moyen et, pour les rentes de veuves, suivant l'âge de ces dernières au moment du décès de l'époux. Voici les limites dans lesquelles ces rentes varieront dès 1968.

- 1) La rente de vieillesse, pour toute personne âgée de plus de 65 ans, dite rente simple: de Fr. 480.- à Fr. 1 500.- par an.
- 2) La rente pour couple, lorsque l'homme a plus de 65 ans et la femme 64 ans au moins, de Fr. 770.- à Fr. 2 400.- par an.
- 3) La rente de veuve, pour toute veuve âgée de 29ans à 64 ans au moment du veuvage, de Fr. 375.- à Fr. 1 350.- par an.
- 4) La rente d'orphelins, pour tout orphelin de moins de 18 ans, rente simple de Fr. 145.- à Fr. 360.- par an et rente double de Fr. 215.- à Fr. 540.- par an.

Les rentes maxima correspondent à peu près à celles que servirait une institution d'assurance privée contre versement d'une prime de Fr. 300.- par an dès l'âge de 20 ans et jusqu'à l'âge terme de 65 ans, soit 4 % d'un salaire de Fr. 7 500.- par an. Donc, toute personne ayant un salaire inférieur à cette somme recevra une rente plus élevée que la rente normale, alors que toute personne ayant un salaire supérieur touchera une rente inférieure à la rente normale.

LES ASSURANCES DE GROUPES CONCLUES AUPRÈS

DES ENTREPRISES PRIVÉES EN MATIÈRE D'ASSURANCE.

A. Généralités.

Les assurances de groupes conclues auprès des entreprises privées en matière d'assurance, comprennent des effectifs ou des groupes de personnel d'entreprises privées ou publiques.

C'est le co-contractant, habituellement l'employeur, qui est considéré comme preneur d'assurance auprès de la compagnie et qui a la garde des polices individuelles. Les ouvriers et employés n'ont pas de contact direct avec la compagnie; ils reçoivent chacun un certificat de dépôt et un exemplaire des statuts, ces derniers ne traitant que de leurs relations avec l'employeur, mais non de ce dernier avec l'assureur. Usuellement, ce genre d'assurance ne s'applique qu'à un personnel à peu près permanent. En outre, de nombreuses entreprises imposent à leurs salariés, futurs affiliés, un délai d'attente de trois à cinq ans par exemple, avant de les faire bénéficier de cette assurance. Lorsqu'une entreprise se décide de conclure un contrat d'assurance de groupes, elle le fait pour une assez longue période et le groupe ne s'éteint jamais autrement, après la résiliation de contrat de groupes, que par l'arrivée à échéance des polices ou par le rachat de celles-ci.

C'est aux environs de 1920 que les compagnies d'assurance sur la vie introduisirent les assurances de groupes en Suisse. Celles-ci prirent immédiatement une grande extension, preuve de leur utilité. Le rapport du Bureau fédéral des assurances, spécialement celui publié en 1947, signale que cette année-là, l'augmentation de la production, par rapport à l'année précédente, a été de l'ordre de 60 %. Selon toute vraisemblance, cette forte augmentation est due en partie à la conjoncture qui a poussé les entreprises de tout genre à conclure des assurances de groupes en faveur de leur personnel, en partie aussi aux dégrèvements fiscaux accordés aux institutions de prévoyance, et enfin, au fait qu'à la veille de l'introduction de l'assurance vieillesse et survivants fédérale, bien des entreprises et associations ont voulu compléter les rentes de l'AVS.

Pour se faire une idée du développement des assurances de groupes au cours de ces dernières années, il suffira au lecteur de jeter un coup d'œil sur le tableau No 3.

Comparaison des réserves des assurances de groupes à la totalité des réserves mathématiques de toutes les compagnies suisses d'assurance sur la vie. Les réserves sont indiquées en millions de francs.

Tableau No 3

Années	Réserves totales des as. sur la vie	Réserves des assurances de groupes	
	Millions de frs	Millions de frs	en % des rés. tot.
1938	2 015,6	260,3	12,8
1944	2 689,2	445,0	16,5
1945	2 800,7	469,5	16,8
1946	2 966,7	498,1	16,8
1947	3 129,6	549,4	17,6
1948	3 285,0	580,2	17,7
1949	3 439,7	631,7	18,3

B. Classification et définition.

Les assurances de groupes se subdivisent en assurances de capitaux, en assurances de rentes, ou en combinaisons des deux. Examinons brièvement ces trois genres d'assurances.

a) Assurances de capitaux.

Les assurances de capitaux sont surtout en faveur dans les assurances de groupes lorsque les fonds disponibles sont modestes. Dans ce cas, elles sont conclues le plus souvent pour un âge terme de 60 ans. Le montant du capital assuré peut naturellement être fixe ou progressif; par exemple, il peut aller de 100 % à 300 % du salaire annuel après 30 ou 35 ans de service.

Le tableau No 4 indique le développement des assurances de groupes assurant des capitaux selon les catégories d'assurances. Les montants sont indiqués en millions de francs.

Tableau No 4

Années	Capitaux en cas de décès	Capitaux en cas de vie	Capitaux en cas d'in- validité	Total
1938	218,0	12,1	3,6	233,7
1944	440,1	16,1	7,1	463,3
1945	499,8	17,7	8,8	526,3
1946	574,4	19,7	9,8	603,9
1947	716,1	23,2	15,0	754,3
1948	834,4	26,6	17,8	878,8
1949	938,9	27,9	20,7	987,5

b) Assurances de rentes.

Ces assurances exigent en général des fonds plus importants que les assurances de capitaux. L'âge de la retraite est presque toujours porté à 65 ans pour les hommes et à 60 ans pour les femmes. La rente de vieillesse, souvent combinée avec une rente d'invalidité, atteint, après 30 ou 35 ans d'assurance, 50 à 60 % du salaire annuel. Si une rente de veuve est prévue, elle se monte, par exemple, à 50 % de la rente à laquelle l'époux aurait droit au moment de son décès. A ces prestations, on adjoint souvent des rentes d'orphelins. Pour chaque enfant, la rente d'orphelin s'élève, en général, à 15 % ou 20 % de la rente du père sous réserve, s'il y a plusieurs enfants, que les rentes totales d'orphelins ne dépassent pas 100 % au maximum de la rente du père. Les âges termes sont presque toujours 18 ou 20 ans.

Le tableau No 5 indique le développement des assurances de rentes assurées dans les assurances de groupes. Les montants sont exprimés en millions de francs.

Tableau No 5

Années	Rentes de vieillesse	Rentes d'in- validité	Rentes de veuves	Rentes d'or- phelins	Total
1938	45,2	34,3	11,5	2,9	93,9
1944	52,1	39,0	14,9	4,4	110,4
1945	54,0	39,5	15,4	4,8	113,7
1946	55,1	38,2	16,1	5,5	114,9
1947	61,3	40,2	17,7	6,3	125,5
1948	65,3	44,4	19,0	7,2	135,9
1949	73,6	47,7	20,7	8,2	150,2

c) Assurances combinées.

Il existe aussi des combinaisons d'assurances de rentes avec assurances de capitaux. Par exemple, des rentes de vieillesse et d'invalidité avec des assurances de capitaux pour les survivants; ou même, des assurances de rentes, seulement pour la vieillesse, avec des assurances de capitaux pour l'invalidité et les survivants.

C. Bases techniques.

a) Mortalité.

Les premières tables de mortalité dont on ait connaissance sont mentionnées par de Witt, aux Pays-Bas, puis par Struyck. Ces tables étaient fondées sur les observations faites entre 1672 et 1674 et ne portaient que sur 807 hommes et 891 femmes.

En Suisse, c'est le pasteur Muret qui, en 1766 à Vevey, établit la première table de mortalité suisse. Les sexes y étaient traités séparément, mais cette table comportait de graves erreurs, en particulier dans les âges de décès.

Le Bureau fédéral de statistiques publie régulièrement, en général après chaque recensement, des tables de mortalité de la population suisse par sexes séparés. En consultant ces tables, on est frappé de voir combien la longévité s'améliore. Il suffit, pour s'en convaincre, de suivre, par exemple pour un homme âgé de 40 ans (voir rapport du BFA 1946), la probabilité annuelle de décès sur 1 000 individus de cet âge :

Tables de la population suisse dites SM, hommes

1876/80	1901/10	1921/30	1931/40	1939/44
13,12	9,83	6,43	5,27	4,32

Cette baisse peut être constatée à tous les âges et pour les deux sexes. A quoi l'attribuer ? Selon toute vraisemblance, à l'augmentation de l'hygiène en général, et à l'amélioration du niveau de vie. Or, qui dit diminution de la mortalité, dit augmentation des ayants droit aux prestations des assurances de rentes. Dès lors, les tables de mortalité utilisées par les compagnies d'assurance doivent être adaptées à ce mouvement de la mortalité et être différentes, par sexe, selon qu'il s'agit d'assurances de rentes ou d'assurances de capitaux.

Avant 1931, les différentes compagnies utilisaient pour toutes leurs assurances, au décès et sur la vie, soit des tables classiques, soit des tables établies selon leurs propres expériences. Or, ces différences de bases techniques entre les sociétés constituaient un inconvénient particulièrement sensible pour les assurances de groupes. Les tarifs étaient trop différents d'une compagnie à l'autre. En outre, précisément par suite du mouvement régressif rapide de la mortalité, il fallait appliquer trop souvent des coefficients correctifs aux tarifs en cours. C'est alors que le Bureau fédéral des assurances à Berne édita les tables dites " BFA 1931 " que l'on peut considérer comme étant les premiers tarifs de groupes minima. En 1936 déjà, il fallut procéder à une première majoration, soit 12 % aux primes et 2, 4 et 6 %, aux réserves. Puis, en 1938, ces tables majorées se trouvèrent de nouveau insuffisantes. " L'union de compagnies suisses d'assurance sur la vie " (collège formé des chefs responsables de compagnies d'assurance sur la vie et ayant charge de traiter des problèmes communs à toutes les compagnies d'assurance) édita les tables dites TMG pour les hommes et TFG pour les femmes.

Aujourd'hui, les tables pour assurances de groupes sont basées sur de nouvelles expériences, faites dans toutes les assurances de groupes des différentes compagnies suisses. On les désigne par " MG 1948 " pour les hommes et " FG 1948 " pour les femmes. Elles sont calculées au taux de 2 1/2 %.

Le tableau No 6 permet de faire d'utiles comparaisons entre la mortalité de différentes tables pour assurances de groupes. Nous les avons mises en parallèle, d'une part avec la mortalité des tables de la population suisse et d'autre part, avec la mortalité des tables EVK 1949 (Eidgenössische Versicherungskasse) qui ne sont pas des tables pour assurances de groupes, mais très employées dans les caisses d'assurance d'entreprises. Les tables de la population suisse reflètent la mortalité réelle de la Suisse. Comparant dès lors les tables SM 39/44 aux tables MG 48, on est amené à trouver que la différence entre les deux est marquée. A ce sujet, il convient de remarquer, tout d'abord, que la première est une table démographique comprenant les malades, valides et invalides, alors que, dans les compagnies d'assurance, même s'il n'y a pas d'examen médical, une sélection s'opère. En outre, dans les tables pour assurances de groupes, il a fallu employer un certain

coefficient de sécurité pour qu'en cas d'épidémie, par exemple, les caisses et les compagnies qui utilisent ces tables ne fassent pas une " perte de mortalité ".

Comparaison de la mortalité entre différentes tables.

Tableau No 6

Tables :	^q ₂₀	^q ₅₀	^q ₆₅
<u>Hommes.</u>	0/00	0/00	0/00
BFA 31	4,75	17,50	47,16
SM 31/41	3,25	11,33	39,64
SM 39/44	2,83	9,81	36,11
TMG 38	2,33	9,15	32,91
MG 48	1,34	6,19	24,21
EVK 49	2,21	6,83	31,14
<u>Femmes.</u>			
BFA 31	5,74	12,85	33,72
SF 31/41	2,41	7,76	29,37
SF 39/44	1,85	6,71	26,09
TFG 38	2,18	5,09	19,52
FG 48	1,30	4,15	16,51
EVK 49	1,71	5,26	26,30

Sur 100 000 individus, il en survit à 65 ans:

selon:	Hommes	Femmes
BFA 31	41 903	BFA 31 49 756
SM 31/41	56 304	SF 31/41 65 708
SM 39/44	60 239	SF 39/44 69 725
TMG 38	64 812	TFG 38 75 622
MG 48	74 809	FG 48 81 037
EVK 49	73 053	EVK 49 77 536

b) Taux de l'intérêt.

L'histoire nous enseigne que l'humanité suit une évolution progressive. Avec l'apparition de l'industrie, il est possible même de chiffrer cette évolution, comme l'ont montré MM. Ed. et G. GUILLAUME dans leurs recherches fondamentales sur le taux de l'intérêt. Si, en effet, on suit depuis près d'un siècle la production industrielle, on constate qu'elle présente une marche ascendante, non seulement en quantité, mais également en qualité. Cette progression a été exprimée en chiffres au moyen de ce qu'on appelle aujourd'hui le " taux de rationalisation ". Ce taux, sur les périodes de longue durée, oscille autour d'une moyenne de 3 % l'an environ. Dès lors, si des financiers veulent faire des placements de quelque durée pour la création de nouveaux moyens de production, ils ne peuvent espérer une rémunération de leurs capitaux à un taux sensiblement supérieur à 3 % l'an environ. A mesure qu'un équilibre économique se manifeste entre des pays de plus en plus nombreux, le taux de l'intérêt tendra à baisser internationalement pour se rapprocher du taux général de rationalisation. C'est la raison pour laquelle les Anglais, qui

avaient conscience de ces lois, émettaient leurs célèbres " consolidated " au XIXe siècle à un taux oscillant entre 2 1/2 et 3 %. Par contre, les Allemands qui devaient faire de gros efforts pour lancer leurs industries, ne craignirent pas d'offrir du 4 et même du 4 1/2 %. La Suisse, dans une situation un peu semblable, offrait également des taux assez élevés. Mais, depuis la célèbre crise économique de 1929, le taux d'intérêt ne cessa de baisser. C'est pourquoi certaines compagnies d'assurance considéraient à l'époque le taux de 3 1/2 % comme normal pour un taux technique. Vingt ans plus tard, nouvel effondrement, mais, cette fois, sans signe de relèvement, bien au contraire. Le rapport du Bureau fédéral des assurances de 1948 montre d'ailleurs, à l'appui de graphiques, que le rendement moyen oscille autour du taux de 3,6 % tout en accusant encore une forte tendance à la baisse. Il invite dès lors les compagnies d'assurance sur la vie, vu la situation, à calculer les réserves mathématiques des portefeuilles acquis dès le 1^{er} janvier 1950 au taux de 2 1/2 %. Il est intéressant de rappeler ici que les tables dites BFA, éditées en 1931, étaient calculées au taux de 3 1/2 %; 7 ans plus tard déjà, les tables dites TMG/TFG 1938 étaient calculées à 3 % et 10 ans plus tard enfin, les tables dites MG/FG 1948 l'étaient à 2 1/2 %.

c) Chargements.

Il va de soi que chaque compagnie d'assurance répartit ses frais généraux sur les assurances qu'elle conclut selon un plan de répartition qui lui est propre et lui permet de calculer ses tarifs. Nous relevons dans les notes des tables TMG/TFG et MG/FG les seules indications qu'il soit possible d'obtenir au sujet des chargements. Ceux-ci sont prélevés chaque année, pendant toute la durée d'assurance, sans distinction entre frais d'acquisition et frais de gestion. En 1938, les tables TMG/TFG donnaient comme chargement pour frais d'acquisition et de gestion, chaque année:

Pour les assurances de capitaux :	2 % du capital assuré.
Pour les assurances de rentes :	1,5 % de la rente annuelle.

Dix ans plus tard, les tables MG/FG prévoient, en 1948, pour les mêmes chargements:

Pour les assurances de capitaux :	3,5 % du capital assuré.
Pour les assurances de rentes :	2 % de la rente annuelle.

d) Participation aux bénéfices.

Les compagnies d'assurance en Suisse s'efforcent de donner l'assurance de groupes au prix coûtant. Comme le bureau fédéral des assurances impose des prix assez forts, afin que les compagnies elles-mêmes soient protégées contre tout aléa, ces dernières distribuent, en particulier, le surplus encaissé par la suite aux assurés du groupe sous la forme de participation aux bénéfices. Ces participations sont d'ailleurs soumises à l'approbation du Bureau fédéral des assurances.

D. Primes.

Quoique l'actuaire d'entreprise n'ait pas à effectuer de calculs de primes pour une assurance de groupes, nous donnons, ci-après, quelques formules fondamentales qui, calculées selon la méthode individuelle, permettront de faire d'intéressantes comparaisons avec la méthode collective utilisée dans les caisses autonomes.

Dans la méthode individuelle, on doit tenir compte de l'état civil de l'assuré; il en résulte donc une prime différente pour chaque individu. Comme il serait difficile, dans une entreprise, de faire comprendre cette dif-

férence aux intéressés, et que l'usage d'une prime différente pour tous serait un surcroît considérable de travail pour les organes de la caisse de l'entreprise, il est d'usage que l'employeur verse à la compagnie, à la date fixée par le contrat, les primes dues. Ce paiement se fait presque toujours chaque année. Par contre, l'employeur retient à son personnel une cotisation mensuelle ou par période de paie, calculée en % du salaire. Il peut donc arriver, pour un assuré âgé, que l'employeur ait un fort surplus à payer pour le compte de cet assuré, alors que, pour un assuré plus jeune, l'intéressé se suffise à lui-même.

Les prestations d'assurance sont versées par la compagnie à l'entreprise tous les trois mois, selon l'usage, s'il s'agit de rentes, ou à l'échéance prévue par le contrat, s'il s'agit de capitaux. L'employeur, lui, sert les rentes aux intéressés mensuellement et au moment de l'échéance de l'assurance, s'il s'agit d'un capital. Ajoutons que les tables MG/FG 48 présentent une particularité intéressante; elles sont, en effet, calculées par la méthode continue, alors que les tables antérieures l'étaient par la méthode discontinue. Cette méthode de calcul implique l'emploi de différentielles et d'intégrales. Le taux d'intérêt et celui de mortalité sont représentés par des fonctions continues dénommées intensités; on a ainsi l'intensité de l'intérêt δ et l'intensité de mortalité μ_x .

Pour orienter le lecteur, faisons la simple comparaison suivante. Comme on sait, dans la méthode discontinue, on a par exemple:

$$D_x = v^x \times l_x \quad ; \quad N_x = \sum D_x \quad ; \quad a_x = \frac{\overline{N}_x}{D_x}$$

En surlignant les symboles et en se souvenant que dans la formule:

$$l_x = k \times s^x \times g^{o^x}$$

les symboles k, s, g, c , sont les symboles bien connus de la formule de Mackeham, on a, dans la méthode continue:

$$\overline{D}_x = v^x \times l_x \quad ; \quad \overline{N}_x = \int_k^\infty \overline{D}_t \times dt \quad ; \quad \overline{a}_x = \frac{\overline{N}_x}{\overline{D}_x}$$

D'ailleurs, le lecteur trouvera, aux pages 24 et suivantes des dites tables, toutes les formules nécessaires que nous jugeons inutile de reproduire ici. Avec ces notations, on a par exemple:

Capitaux en cas de décès, assurance vie entière.

$$E_x = \overline{A}_x + 0,0065 \overline{a}_x$$

Le coefficient de sécurité (3 %) par année est compris dans cette formule. Ce coefficient varie suivant le genre d'assurance de 3 à 5 % et doit être appliqué par année aux assurances en cas de décès, puisque les tables MG/FG 48 et celles qui les précédaient, TMG/TFG 38, sont calculées comme tables en cas de vie. Rappelons que la même formule, calculée par la méthode discontinue dans les tables TMG/TFG 38, se présente comme suit, avec le même chargement de sécurité de 3 %.

$$E_x = A_x + 0,005 a_x$$

Capitaux en cas de vie avec rente de 0,1 du capital par an en cas d'invalidité.

Selon la méthode continue, la formule se présente comme suit:

$$\frac{E^{ir}}{x:s-x} = s-x \frac{E}{x} + 0,0035 \bar{a}_{x:s-x} + 0,1 \left(\frac{a^i}{x:s-x} + 0,02 \bar{a}_{x:s-x} \right)$$

La même formule, calculée par la méthode discontinue, se présente cette fois ainsi:

$$c_{x:s-x} = s-x \frac{E}{x} + 0,002 a_{x:s-x} + 0,1 \left(\frac{^{(w)}a^i}{x:s-x} + 0,015 a_{x:s-x} \right)$$

Une rente intéressante est celle d'orphelins. Dans la règle, elle est déterminée en liaison avec une rente reposant sur la tête du père ou de la mère. On fait la distinction entre les rentes d'orphelins individuelles, lorsqu'il s'agit d'enfants d'hommes célibataires, veufs ou divorcés et rentes d'orphelins collectives, lorsqu'il s'agit d'enfants ayant père et mère vivant en commun.

Enfin, remarquons que le Bureau fédéral des assurances prescrit un tarif minimum au-dessous duquel les compagnies ne peuvent pas établir de primes. Comme, pour des raisons de propagande faciles à comprendre, les compagnies ne dépassent pas ce tarif, on se trouve, par la force des choses, en face d'un tarif uniforme pour ce genre d'assurance en Suisse.

Nous avons dit, au début de ce chapitre, que les assurés n'ont pas de relations directes avec la compagnie, l'entreprise servant en quelque sorte d'intermédiaire. Cette dernière aura avantage à tenir à jour un fichier des assurés. Chaque assuré a sa carte personnelle sur laquelle seront portés tous les changements importants le concernant, en particulier les modifications du salaire assuré, celles des prestations, ainsi que les primes annuelles et les primes uniques.

Les assurés, quels qu'ils soient, faisant des versements de cotisations ou de primes, ont droit à être protégés contre tout aléa. C'est le Bureau fédéral des assurances à Berne qui exerce le contrôle des institutions d'assurance au bénéfice d'une concession. C'est ce bureau qui accepte ou rejette les bases techniques, les conditions d'assurance et les méthodes de calcul proposées par les compagnies. C'est lui aussi qui approuve les tarifs.

Il est intéressant de comparer quelques primes d'assurance, calculées aux tarifs MG/FG 48 (qui sont, rappelons-le, les seuls autorisés à ce jour pour le calcul des assurances de groupes), aux primes de la même combinaison, mais calculées selon les anciens tarifs TMG/TFG 38 dont nous avons parlé précédemment. Prenons, à titre d'exemple, un assuré marié, âgé de 31 ans, dont la femme a 26 ans et contractant une police d'assurance de groupes avec âge terme de 65 ans, pour les assurances de rentes suivantes:

Bases MG/FG 48 (2 1/2 %)

1) Rente de vieillesse, montant fixe de Fr. 1.800.- par an.

La prime annuelle s'élève à :

$$P_{31:65-31}^1 \times 1\,800.- = 0,209 \times 1\,800.- = \text{Fr. } 376,20$$

2) Rente d'invalidité, même montant.

La prime annuelle s'élève à :

$$P_{31.65-31}^{ir} \times 1\ 800.- = 0,082 \times 1\ 800.- = \text{Fr. } 147,60$$

3) Rente de veuve, montant fixe de Fr. 900.- par an.

La prime annuelle s'élève à :

$$P_{31.26:65-31}^{1 + w3h} \times 900.- = 0,233 \times 900.- = \text{Fr. } 209,70$$

4) Rente d'orphelin, montant fixe de Fr. 450.- par an (2 enfants).

âge terme : $S_o = 18$ ans

Si le taux pour $S_o = 18$ ans vaut $S_o P_{S-X} = 0,075$ et si en méthode collective

$$0,075 : 1,05 = 0,07875, \text{ la prime annuelle s'élève à : } 0,07875 \times 450.- = \text{Fr. } 35,45$$

$$\text{Pour l'ensemble de ces assurances, la prime annuelle totale s'élève à : } \text{Fr. } 768,95$$

=====

Comparons ces chiffres à ceux obtenus avec les bases TMC/TFG 1938, les primes de ces mêmes assurances sont cette fois, pour un taux technique de 3 % :

1) Pour la rente de vieillesse	Fr. 284,40
2) " " d'invalidité	" 210,60
3) " " de veuve	" 248,40
4) " " d'orphelins	" 47,25
	Fr. 790,65
	=====

La différence de Fr. 21,70 entre ces deux primes totales, soit un écart de 2,7 % en faveur des primes calculées à l'aide des bases MG/FG 1948, peut surprendre au premier abord, car on pouvait s'attendre, vu la différence des taux techniques utilisés, à ce que les tarifs obtenus avec les nouvelles bases soient plus élevés que ceux obtenus avec les tables TMC/TFG 1938. Si l'inverse se produit, comme on peut le constater, la comparaison des primes des quatre catégories d'assurance en indique la raison:

- 1) Amélioration sensible de l'invalidité,
- 2) amélioration sensible de la mortalité des hommes qui, d'une part, augmente la prime de la rente de vieillesse, mais, d'autre part, diminue le coût des rentes de veuves et d'orphelins.

III

MISE SUR PIED ET FONCTIONNEMENT D'UNE

CAISSE AUTONOME DE RETRAITE.

A. Généralités.

Au moment de mettre une caisse de retraite sur pied, il convient d'étudier la question de savoir s'il est préférable de la créer sous forme d'assurance de groupes ou sous forme de caisse autonome. La question n'est pas aussi simple qu'on pourrait le croire.

Si le nombre des membres est petit, si les fonds disponibles sont peu importants ou si le personnel est stable, c'est sans aucun doute, l'assurance de groupes qui est à recommander. En revanche, si l'on dispose de fonds assez importants, si le nombre des membres est assez élevé ou si le mouvement du personnel est assez fort, la caisse autonome peut être plus avantageuse que l'assurance de groupes. Admettons que la question soit tranchée et que nous ayons à mettre sur pied une caisse autonome pour une entreprise qui désire assurer son personnel.

La première chose à faire est de dresser la liste de tous les futurs affiliés. Cette liste sera établie soit par ordre alphabétique, soit par âge. Dans un cas comme dans l'autre, chaque affilié recevra un numéro d'ordre. Ce numéro n'est pas choisi au hasard, mais selon des règles déterminées. En voici une, à titre d'exemple:

Les hommes et les femmes sont numérotés séparément, mais les ouvriers et les employés sont ensemble. La numérotation croît avec l'âge et dans chaque groupe d'âge avec le nombre d'années d'assurance. Lors de l'établissement du bilan technique suivant, les assurés démissionnaires sont biffés; ceux qui sont pensionnés ou décédés en laissant une veuve ou des orphelins reçoivent un nouveau numéro (dans une caisse importante). Le personnel entré dans l'entreprise pendant la période située entre deux bilans est numéroté de la même manière avec un nombre de centaine, éventuellement de millier, différent (voir tableaux No 7 et 10). Il est ainsi très facile, lors de recherches, de déterminer à quelle période de bilan appartient un affilié déterminé. C'est cette méthode que nous appliquons à notre caisse-exemple.

Imaginons que l'entreprise comprenne 54 ouvriers, 46 employés, 13 ouvrières et 5 employées, soit au total 118 personnes dont 100 hommes et 18 femmes. A ce sujet, rappelons que, selon les derniers recensements effectués

LISTE DES AFFILIES.

Tableau No. 7/ I

Numéros	Age	Années d'assurance	Etat civil	Age de l'épouse	Enfants de moins de 18 ans.	Salaire annuel assuré
1	2	3	4	5	6	7
Hommes.						
1	20	0	c			3 600.-
2	20	0	c			2 800.-
3	21	0	m	23		3 700.-
4	21	1	c			3 500.-
5	21	1	c			4 100.-
6	23	1	c			3 000.-
7	23	2	m	25	1	3 320.-
8	24	3	c			3 900.-
9	24	4	m	21		4 000.-
10	24	4	c			2 800.-
11	25	4	m	25		4 100.-
12	25	4	c			4 400.-
13	26	5	m	25	2	4 300.-
14	26	5	m	20	1	3 600.-
15	26	5	m	27	1	4 600.-
16	27	5	c			5 080.-
17	27	5	m	22		4 260.-
18	27	6	d			4 000.-
19	27	6	v		1	4 200.-
20	27	6	m	25	2	3 100.-
21	28	5	c			3 900.-
22	28	6	v			5 500.-
23	28	7	m	27	1	4 100.-
24	29	5	c			5 500.-
25	29	5	c			4 540.-
26	29	6	m	22		4 280.-
27	29	8	m	26		3 950.-
28	29	9	m	28	3	5 000.-
29	29	9	d			5 040.-
30	29	9	m	30	1	4 500.-

Tableau No 7 / II

1	2	3	4	5	6	7
31	30	1	c			4 950.-
32	30	6	d			5 120.-
33	31	2	m	28	2	6 100.-
34	31	5	m	29	1	5 100.-
35	31	8	v			5 320.-
36	31	8	d			5 600.-
37	31	8	m	33	2	4 600.-
38	32	1	m	25		3 960.-
39	32	6	m	35	1	5 100.-
40	32	8	c			5 250.-
41	32	10	c			6 100.-
42	32	10	m	28	3	5 100.-
43	32	10	m	26		5 600.-
44	32	11	d			6 750.-
45	32	11	c			5 600.-
46	32	12	m	31		5 600.-
47	33	5	m	30	2	4 600.-
48	33	6	m	35	3	4 820.-
49	33	10	m	30		6 600.-
50	33	13	m	27		4 600.-
51	34	14	d			4 920.-
52	34	14	m	28	2	5 600.-
53	35	6	d			6 800.-
54	35	7	m	29		6 600.-
55	35	12	m	36	2	6 100.-
56	36	10	m	40	3	6 800.-
57	36	10	c			6 600.-
58	36	11	m	31		6 100.-
59	36	12	m	39	1	6 600.-
60	36	15	c			4 750.-
61	36	15	v		2	6 100.-
62	36	15	v			6 100.-
63	37	9	m	35	1	4 950.-
64	37	10	m	34		6 600.-
65	37	10	d			7 100.-
66	38	10	m	35	2	6 350.-
67	38	11	v			7 450.-
68	38	15	m	38	2	7 600.-
69	40	17	d			6 600.-
70	40	17	m	42	1	6 900.-
71	41	10	m	42	3	6 100.-
72	42	10	c			6 600.-
73	42	20	m	43	2	4 430.-
74	42	21	m	35		6 100.-
75	43	18	m	40	3	6 050.-
76	44	23	m	41	1	8 100.-
77	45	20	m	45	2	7 600.-
78	45	25	v			7 100.-

Tableau No 7 / III

1	2	3	4	5	6	7
79	46	23	m	48		7 600.-
80	47	23	d			5 300.-
81	47	25	v			4 600.-
82	47	27	m	40	1	5 600.-
83	49	28	m	50	2	6 100.-
84	50	25	m	48		6 600.-
85	50	26	d			6 600.-
86	51	26	m	46		5 480.-
87	52	15	m	50	2	6 480.-
88	52	30	v			6 600.-
89	52	30	v			6 100.-
90	53	30	m	54		6 100.-
91	53	30	m	51		6 600.-
92	54	30	m	50		4 700.-
93	54	30	m	56		5 600.-
94	55	28	m	53		7 600.-
95	57	30	v			6 100.-
96	57	30	m	58	1	6 800.-
97	58	30	m	51		6 600.-
98	58	30	d			6 700.-
99	61	30	m	58		5 600.-
100	64	30	m	63		5 100.-
Total :						542 400.- =====
Femmes.						
201	20	0	c			2 800.-
202	20	0	c			3 600.-
203	21	0	c			2 600.-
204	22	1	c			4 100.-
205	22	2	c			4 100.-
206	22	2	c			4 900.-
207	23	2	c			5 100.-
208	23	3	c			5 100.-
209	24	2	v			5 600.-
210	24	3	d			5 600.-
211	24	4	c			4 600.-
212	24	4	c			5 500.-
213	26	4	c			6 000.-
214	26	4	m			4 100.-
215	27	5	m			6 910.-
216	28	7	m			4 100.-
217	28	7	c			5 100.-
218	29	8	v			6 100.-
Total:						85 910.- =====

par le Bureau fédéral de statistique à Berne, 56 % des caisses de retraite autonomes existant en Suisse comportent en moyenne environ 100 membres. Le tableau No 7 donne la liste détaillée des assurés et permet de déterminer les valeurs moyennes suivantes:

Salaire annuel total	Fr. 628 310.-
Salaire moyen général	" 5 325.-
Salaire moyen des hommes	" 5 424.-
Salaire moyen des femmes	" 4 862.-
Age moyen en général	35 ans
Age moyen des hommes	36 "
Age moyen des femmes	24 "
Affiliation moyenne des hommes	13 "
Affiliation moyenne des femmes	3 "
Hommes mariés par rapport aux assurés masculins	58 %
Nombre moyen d'enfants de moins de 18 ans par affilié masculin, quel que soit son état civil	1
Age moyen des affiliés entrants	24 ans

Ceci fait, la caisse devra avoir des statuts. Ceux-ci sont presque tous établis, dans leur grande ligne, selon un modèle standard dans lequel on ne modifie que les passages et articles particuliers à la caisse. Ces statuts indiquent pour débiter le cercle des affiliés. Dans notre cas:

Article 1. Tout le personnel de l'entreprise est affilié d'office à la caisse de retraite, à condition qu'au moment de la mise en vigueur de la caisse, il ne se trouve pas en instance de licenciement.

Article 2. Tout nouvel entrant est obligatoirement affilié à la caisse si son état de santé est reconnu satisfaisant par un médecin-conseil, et s'il est âgé de 20 ans au moins et de 40 ans au plus.

Puis viennent ce que l'on peut appeler les articles conditionnels:

Article 3. Un rachat d'âge à l'entrée est dû par tout nouvel affilié âgé de 26 à 40 ans, à raison de 2,5 % du salaire annuel d'entrée et par année en sus de 25 ans. Les fractions d'année de plus de 6 mois comptent pour un an. Une somme égale est payée par l'entreprise.

Article 4. Toute augmentation de salaire entraîne le paiement d'une somme unique de 100 % de l'augmentation annuelle à verser par moitié par l'intéressé et par moitié par l'entreprise. Les augmentations de salaire des ouvriers sont rachetées suivant un processus spécial, celles des employés par des retenues mensuelles.

Article 5. Dès l'âge de 55 ans pour les hommes et 50 ans pour les femmes, les augmentations de salaire n'entraînent plus de modification des prestations et ne doivent par conséquent plus être rachetées. Les intéressés ont, par contre, la faculté de les racheter actuariellement.

Article 6. Le salaire annuel maximum assurable est fixé à Fr. 10 000.-

Viennent enfin les articles déterminant les prestations accordées par la caisse:

Article 7. Tout affilié masculin âgé de 65 ans, ou féminin âgé de 60 ans, a droit à une rente de vieillesse de 50 % de son salaire assuré, à condition qu'il ait 30 ans de service au moins.

Article 8. Tout affilié devenu invalide aura droit, au moment de son invalidité totale, à une rente proportionnelle aux années d'assurance qu'il aura effectuées. Jusqu'à la 5e année, seules les cotisations seront remboursées et, dès la 6e année, la rente s'élèvera à 25 % du salaire assuré et augmentera de 1 % chaque année pour atteindre le maximum de 50 % après 30 années.

Article 9. Toute veuve d'un affilié aura droit à une rente s'élevant à 50 % de celle à laquelle aurait droit le mari au moment de son décès. Si la veuve est de plus de 8 ans plus jeune que son mari, la rente sera réduite de 2 % par année pleine en sus de ces 8 ans. Cette réduction peut être rachetée par l'intéressé moyennant paiement de la réserve mathématique afférente et présentation d'un certificat médical satisfaisant. En cas de remariage, la veuve a droit à un capital s'élevant au triple arrérage de la rente annuelle.

Article 10. Tout orphelin d'un affilié décédé a droit, jusqu'à l'âge de 18 ans révolus, à une rente s'élevant à 20 % de celle du père. Les orphelins de père et de mère auront droit à une rente de montant double. Les rentes d'orphelins et de veuve ne pourront, en aucun cas, excéder 100 % de la rente de l'affilié.

Article 11. La caisse est érigée en fondation et son capital se monte à Fr. 745 000.- D'autres articles, enfin, traiteront du for et de toutes les questions juridiques nécessaires. Notre exemple étant actuariel, nous ne faisons que les mentionner. En revanche, un dernier article important doit être cité. C'est celui fixant le montant des cotisations. Celles-ci sont habituellement fixées en % du salaire. Pour le travail comptable de l'entreprise, il est clair qu'une telle cotisation est préférable.

Deux sortes de cotisations peuvent entrer en ligne de compte. Les cotisations uniformes pour tous les affiliés, quel que soit leur âge à l'entrée, et les cotisations dont le taux varie avec l'âge de l'assuré à l'entrée. Dans le premier cas, il faudra prévoir des mises d'entrée comme le mentionne l'article 3 des statuts. Pour pouvoir calculer les cotisations nivelées dans ces deux cas possibles, il faut connaître la valeur actuelle des prestations de la caisse. Dans ce but, il faut d'abord choisir des tables et un taux d'intérêt technique.

B. Taux d'intérêt technique.

Il faut être très prudent dans le choix du taux d'intérêt technique car, pris trop bas il augmente le taux des cotisations et, pris trop haut ou trop près du taux réel de rendement, il met la caisse à la merci de la moindre variation du taux de l'argent. On détermine très soigneusement le taux de rendement à l'aide de la moyenne arithmétique pondérée. Celle-ci consiste à multiplier chaque taux de rendement partiel par un " poids " égal à 1 % du capital correspondant. Pour notre caisse-exemple la fortune de Fr. 745 000.- est composée de valeurs (immeubles, hypothèques, obligations, etc.) présentant les rendements de :

Fr. 82 000.- à 4,9 % ; Fr. 30 000.- à 4,8 % ; Fr. 45 000.- à 4,7 % ; Fr. 165 000.- à 4,6 % ; Fr. 76 000.- à 4,1 % ; Fr. 67 000.- à 3,7 % ; Fr. 118 000.- à 3,3 % ; Fr. 18 000.- à 3 %. De plus, Fr. 144 000.- sont en compte courant dans l'entreprise et donnent un intérêt de 5 %. On aura finalement comme taux moyen de rendement :

$$\frac{82 \times 4,9 + 30 \times 4,8 + 45 \times 4,7 + 165 \times 4,6 + 76 \times 4,1 + 67 \times 3,7 + 118 \times 3,3 + 18 \times 3 + 144 \times 5}{82 + 30 + 45 + 165 + 76 + 67 + 118 + 18 + 144} = 4,35 \%$$

Il n'est pas question d'adopter un taux de 4 %. En effet, ce taux serait trop près de 4,35 % et la situation financière générale ne peut plus admettre un tel taux. Nous prendrons donc 3,5 %. Dans bien des cas l'entreprise garantit le taux technique, ce qui donne plus de sécurité à la caisse.

C. Tables.

Un recensement effectué en 1925 révèle que, sur 400 caisses observées en Suisse, 271 utilisaient des tables à 3,5 %; 5 des tables à 3,75 % et 100 des tables à 4 %. Les autres utilisaient des tables à plus de 4 %. Actuellement la plupart des caisses utilisent un taux technique de 3 %, voire même 2,5 %.

Les tables les plus utilisées sont les tables dites EVK (Eidgenössische Versicherungskasse) se basant sur les observations faites parmi le personnel de la Confédération. La première édition date de 1937, la deuxième de 1949 et la troisième de 1950. Les deux dernières sont calculées aux taux techniques de 2,5 %; 3 %; 3,5 % et 4 %.

A l'heure actuelle, plus de 30 % des caisses autonomes utilisent les tables EVK; 30 % également emploient des combinaisons de diverses probabilités et 15 % des caisses sont construites selon les bases TMG/TFG 1938 et les bases MG/FG 1948 pour assurances de groupes dont nous avons déjà parlé. Pour mettre notre caisse-exemple sur pied nous utiliserons les tables EVK 1949 à 3,5 %.

D. Cotisations.

Nous sommes à même, maintenant, de calculer la valeur actuelle des prestations totales de la caisse qui nous donnera, finalement, le taux des cotisations à percevoir.

En pratique, si la caisse comporte bien moins de femmes que d'hommes, on se borne à calculer les cotisations relatives aux hommes et on les applique aussi aux femmes. Dans les caisses qui comportent plus de femmes que d'hommes c'est naturellement le contraire qu'il faudra faire. Enfin, si la caisse à un nombre de femmes à peu près égal à celui des hommes, on calculera séparément les cotisations pour chaque sexe, quitte à percevoir une cotisation moyenne pour plus de simplification.

Précisons pour commencer deux points qui ont une grande importance. Le premier est celui de la question des " chargements ". En effet les tables des assurances de groupes contiennent, comme nous l'avons vu, un certain pourcentage pour frais généraux et autres, alors que les tables usuelles des caisses autonomes, telles que les tables EVK, ne contiennent aucun pourcentage semblable. Il s'en suit que les cotisations calculées avec ces tables seront sensiblement différentes de celles calculées avec les précédentes. Si, théoriquement, il est toujours possible de prévoir un certain pourcentage de frais généraux, aussi dans les caisses d'entreprises, pratiquement le résultat obtenu est souvent décevant, car, toute proportion gardée, les frais sont presque les mêmes pour une petite caisse que pour une caisse importante et la pratique veut que, dans les entreprises, on ne prévoie que rarement le paiement de frais généraux par la caisse. Ils sont presque toujours sup-

portés par l'entreprise elle-même. L'autre point méritant d'être souligné concerne la méthode de calculer les assurances. Dans les assurances sociales, on applique une méthode dite " collective ", alors que dans les assurances individuelles la méthode utilisée est dite " individuelle ". Ainsi, les tables EVK sont basées sur la méthode collective et les tables TMG/TFG et MG/FG sur la méthode individuelle.

1) Méthode individuelle.

Dans cette méthode, qui n'entre en ligne de compte que lors de rachats de la réduction des rentes de veuves, comme nous le verrons, c'est l'individu qui assure l'équilibre entre les prestations et contre-prestations de la caisse par le paiement de ses cotisations. Ainsi, dans une caisse de pension assurant des rentes de veuves, un célibataire ne paie pas de cotisations se rapportant à ce genre de rente. Seul l'homme marié paie la prime afférente aux rentes de veuve et de survivants. D'autre part, la rente de veuve est calculée en tenant compte de la différence d'âge entre époux. On voit tout de suite que ce genre de calcul n'est acceptable que pour des assurances contractées auprès des compagnies et non dans des caisses autonomes. La rente de veuve, par exemple, se calcule avec un D_{xy} comparant les l_x et les l_y , donc avec l'âge des deux conjoints.

C'est donc une rente sur deux têtes qui vaut:

$$a_{x/y}^w = a_y - a_{xy}$$

Pas plus dans cette formule que dans les nombres de commutation s'y rapportant, il n'entre autre chose que v , facteur d'escompte et l_x et l_y , nombres de vivants.

2) Méthode collective.

Dans cette méthode, ce n'est plus l'individu, mais l'ensemble des individus qui assurent, par l'ensemble des cotisations, l'équilibre entre les prestations et contre-prestations de la caisse. Tous les assurés sont traités sur le même pied. Ils paient tous les mêmes cotisations de base. Lors des calculs, on ne tient plus compte de l'état civil de l'affilié, mais seulement de son âge. Les nombres de commutation sont établis à l'aide de différents taux annuels ou probabilités tels que taux annuel d'invalidité, taux annuel de mortalité, de mariage, etc. Prenons, à titre d'exemple, la rente de veuve d'invalidité, elle s'exprime par (*)

$$a_x^{iw} = \frac{N_x^{iw}}{D_x^i}$$

Déjà dans cette formule, on ne trouve pas trace de y , âge de la femme. Sachant que :

$$N_x^{iw} = \sum D_x^{iw}$$

Loewy pose pour cette dernière valeur, en laissant, par simplification, le paiement fractionné de côté :

$$D_x^{iw} = d_x^i \cdot w_{x+\frac{1}{2}} + \frac{1}{2} \cdot v^{x+\frac{1}{2}}$$

Dans cette expression, d_x^i représente les décès d'invalides d'âge x et $w_{x+\frac{1}{2}}$ la

(*) A. Loewy : Versicherungsmathematik, page 173 et suivantes.
Julius Springer, Berlin 1924

somme moyenne que la caisse prévoit pour chaque décès d'homme d'état civil inconnu à l'intention de ses survivants. Pour déterminer la valeur de W , l'auteur procède comme suit:

Il considère un grand nombre de L_x formé, comme dans une caisse de pension, d'hommes mariés, de célibataires, de veufs^x et de divorcés, en tenant compte cette fois de leur état civil et de l'âge des épouses pour ceux qui en ont une. De ces L_x il y en a donc L_{xy} qui sont mariés à une femme d'âge y et, étendant le signe " somme " à toutes les^{xy} femmes d'âge y des différentes classes d'âge, on peut dire que les L_{xy} de l'ensemble des L_x sont mariés. Lorsque l'un d'eux ayant une épouse d'âge y , décède, il en résulte pour la caisse une " charge " dont la valeur actuelle est:

$$a_y^w = \frac{l_y^w + l_y^w + 1 \cdot v + l_y^w + 2 \cdot v^2 + \dots}{l_y^w}$$

La série $l_y^w + 1$; $l_y^w + 2$... etc. représente l'ordre de veuvage des veuves L_y^w qui après 1, 2, etc années ne sont ni décédées ni remariées. Il est semblable à l'ordre d'activité d'une table à deux paramètres déterminants qui, dans notre cas, seraient la sortie des veuves par le remariage et par la mort. Si tous les hommes observés mouraient en même temps à l'âge x et compte tenu de l'ensemble, on aurait comme valeur actuelle de la charge qui résulterait pour ces hommes d'âge x , mariés ou non, donc d'état civil inconnu :

$$W_x = \frac{\sum L_{xy} \cdot a_y^w}{L_x}$$

Un raisonnement semblable peut être fait pour les veuves d'actifs, les orphelins, etc.

Revenons au calcul des valeurs actuelles des prestations de la caisse pour la détermination des cotisations.

a) Cotisation variant suivant l'âge de l'affilié au moment de son entrée dans la caisse.

Supposons un assuré âgé de 20 ans au moment de son entrée dans la caisse. Il aura droit, selon les statuts, à une rente de vieillesse de 50 % de son salaire au moment où il aura 65 ans. Par simplification, nous supposons que l'assuré a un salaire annuel de 100, ce qui permet de faire tous les calculs en % du salaire annuel.

1) Valeur actuelle de la rente présumée de vieillesse.

Sachant que la valeur actuelle d'une rente viagère différée, de 1, payable d'avance par mensualités dès l'âge s et reposant sur une tête d'actif d'âge x , est représentée par:

$$\frac{{}^{(2)}a_{s-x}}{{}^a x}$$

on aura pour notre assuré:

$$50 \cdot \frac{{}^{(2)}a_{s-x}}{{}^a x} = 50 \cdot \frac{{}^{(2)}a_{65-20}}{{}^a 20} = 50 \cdot 0,244 = 12,20 \%$$

sera égale à la rente de vieillesse. Un développement de formule semblable à celui que nous venons d'effectuer nous conduit à la formule suivante:

$$o_{(va)}^{(u)} \frac{ai}{36} = \frac{\frac{(u)ai}{25N} \frac{ai}{41} + \frac{(u)ai}{S} \frac{ai}{42} - \frac{(u)ai}{S} \frac{ai}{66}}{D_{36}^{aa}}$$

Une méthode pratique et rapide pour contrôler si cette formule est exactement établie est la suivante. L'indice d'âge du dernier terme S diminué d'une unité, moins l'indice d'âge du premier terme N plus les % placés devant ce terme doivent donner comme résultat le pourcentage de la rente d'invalidité à laquelle l'intéressé a droit.

Dans le premier cas, l'assuré aura droit à une rente d'invalidité de 50 % au moment où il aura 65 ans, donc:

$$51 - 1 - 25 + 25 = 50$$

Dans le second cas, l'intéressé n'aura droit qu'à une rente de 49 %, donc:

$$66 - 1 - 41 + 25 = 49$$

Pour notre assuré-exemple, la valeur actuelle de la rente présumée d'invalidité sera:

$$\frac{25 \cdot N \frac{(u)ai}{25} + S \frac{(u)ai}{26} - S \frac{(u)ai}{51}}{D_{20}^{aa}} = \frac{25 \cdot 97505,6 + 3245733,1 - 948841,2}{50257} = 94,21 \%$$

3) Valeur actuelle de la rente présumée de veuve.

Selon nos statuts, cette rente vaut 50 % de la rente à laquelle aurait droit le mari au moment de son décès. Elle est donc aussi variable et se détermine d'une façon similaire à la rente d'invalidité. Pour notre assuré-exemple elle vaudra :

$$\frac{12,5 \cdot N \frac{(u)ai}{25} + \frac{1}{2} S \frac{(u)ai}{26} - \frac{1}{2} S \frac{(u)ai}{51}}{D_{20}^{aa}} = \frac{12,5 \cdot 80845,3 + 1141068,7 - 268321,5}{50257} = 37,47 \%$$

Cette formule est habituelle sous cette forme parce que les bases techniques donnent directement la valeur de $\frac{1}{2} S$. Relevons que la rente de veuve cesse presque toujours d'être servie si l'intéressée se remarie. A ce moment-là, la caisse lui verse, à titre d'indemnité, une somme équivalant à trois fois la pension annuelle de veuve. Les bases techniques tiennent également directement compte de cette particularité dans les nombres de commutation.

4) Valeur actuelle de la rente présumée d'orphelin.

Nous avons indiqué, à la page 33, que le nombre moyen d'enfants de moins de 18 ans par affilié masculin valait 1, étant arrondi à l'unité. Selon les tables EVK 1949 ce nombre eût été 0,8, donc également arrondi à l'unité. Dans ces conditions, on peut utiliser les nombres de commutation de la table EVK pour les orphelins sans y apporter de modification. Si notre caisse-exemple avait eu un nombre moyen d'enfants par affilié masculin très différent de celui des tables utilisées, il eût fallu corriger en conséquence les nombres de commutation.

La rente d'orphelin valant 20 % de celle du père, la valeur actuelle de la rente présumée d'orphelin vaudra :

$$\frac{0,2 \left(25 \cdot N_{25}^{ak} + S_{26}^{ak} - S_{51}^{ak} \right)}{D_{20}^{aa}} = \frac{0,2(25 \cdot 20477,7 + 320007,8 - 19421,3)}{50257} = 3,23 \%$$

Ces 4 valeurs actuelles de prestations font au total 147,11 %

La cotisation due par l'assuré entré à 20 ans dans la caisse vaut dès lors :

$$C_{20} = \frac{R_{65-20} / a_{20}^{(1)} + o_{20}^{(1)} (va)_{20}^{ai} + o_{20}^{(1)} (va)_{20}^{aw} + o_{20}^{(1)} (va)_{20}^{ak}}{a_{20}^{(1)} : 65-20} = \frac{147,11}{21,007} = 7,00 \%$$

Si l'on effectue les mêmes calculs pour des assurés entrant à 25, 30, 35, 40 ans, on aura les cotisations dues par des assurés entrant à l'un de ces âges.

Age à l'entrée :

Cotisation :

20 ans	7,00 %
25 "	8,59 %
30 "	10,54 %
35 "	12,88 %
40 "	15,33 %

Pour des âges intermédiaires, on peut, soit effectuer le même calcul, soit interpoler les valeurs ci-dessus, soit encore, ce qui est le plus fréquent, prendre la valeur correspondant à l'âge immédiatement au-dessus de l'âge réel. En pratique, on arrondit toujours ces cotisations.

Cotisation restant uniforme pour tous les assurés quel que soit l'âge à l'entrée.

Ce système est préféré par nombre de caisses, car il représente un travail comptable plus simple que le précédent et, partant, moins de risques d'erreurs. Pour déterminer ce genre de cotisation, il est nécessaire de connaître aussi exactement que possible l'âge moyen des assurés entrant dans l'entreprise, pour une période assez longue. Pour notre caisse, nous avons vu que cet âge est 24 ans. En effectuant le même calcul que précédemment, on trouve que la cotisation pour des affiliés de cet âge vaut : $C_{24} = 8,05 \%$.

Si les prévisions permettent de penser que la situation du marché du travail ne variera pas pendant une longue période de temps, on pourra fixer le montant de cette cotisation à 9 %. Il n'est toutefois pas mauvais de prévoir une certaine garantie, car on ne peut guère émettre de règles certaines quant à l'avenir. Pour cette raison, nous fixons le montant de la cotisation uniforme, due par tous les membres affiliés à notre caisse, à 10 %. L'entreprise participant à ce financement par moitié, nous sommes à même de rédiger le dernier article actuariel de nos statuts :

Article 12.

Les cotisations, payables mensuellement ou par période de pays, s'élèvent à 5 % du salaire. L'entreprise verse à la caisse une somme égale.

Cette cotisation est habituellement retenue sur le salaire, directement par le bureau de paye de l'entreprise. Pour les employés, il n'y a là aucune difficulté, leur salaire étant constant. En revanche, les ouvriers ont des périodes de paye plus ou moins variables suivant le nombre d'heures effectuées et, pour ceux qui travaillent aux pièces, suivant le travail accompli. On peut naturellement procéder de différentes manières pour retenir cette cotisation.

- 1) On peut, par exemple, sachant que le salaire ouvrier est calculé sur la base de 2 500 heures de travail par année, répartir les ouvriers en plusieurs classes de salaire et décréter que le passage d'une classe à l'autre n'est pas admis, même si une modification ultérieure du salaire le justifiait.

Ce procédé, qui a comme seul avantage de supprimer les rachats d'augmentations de salaire, n'est plus guère utilisé. On lui reproche, avec raison, de maintenir l'affilié dans la situation acquise à l'entrée, sans lui permettre de l'améliorer par son travail.

- 2) On peut aussi établir un barème, non plus en % du salaire, mais directement en francs. Par exemple, entre beaucoup d'autres:

De 5 à 9 ans d'assurance, une rente annuelle de vieillesse de	Fr. 1 000.-
" 10 à 14 " " "	" 1 200.-
" 15 à 19 " " "	" 1 400.-
" 20 à 24 " " "	" 1 600.-
etc.	

Les ouvriers devraient donc payer:

Fr. 185.-	par an pour la première,	soit 5 % de Fr. 3 700.-
" 187,50	" " deuxième,	" " " 3 750.-
" 190.-	" " troisième,	" " " 3 800.-
" 192,50	" " quatrième,	" " " 3 850.-
etc.		

Les salaires de Fr. 3 700.- ; Fr. 3 750.- ; etc. sont en effet les salaires moyens produisant les rentes citées, selon les statuts de notre caisse. Cette manière de faire est peu à peu abandonnée; on la trouve encore trop compliquée et trop sujette à provoquer des erreurs.

- 3) On préfère établir des classes de salaire assez rapprochées les unes des autres pour que le passage de l'une à l'autre ne provoque pas de trop brusques variations des rentes et, partant, des cotisations à payer. Ces classes sont basées sur les salaires moyens et le passage d'une classe à l'autre se fait par le jeu automatique des augmentations de salaire et entraîne aussi un rachat de ces augmentations. Notre caisse adopte ce principe et nous aurons le barème suivant:

<u>Salaire horaire effectif:</u>	<u>Salaire assuré:</u>	<u>Cotisation par quinzaine:</u>
jusqu'à Fr. 1,13	Fr. 2 600.-	Fr. 5.-
de Fr. 1,14 à Fr. 1,33	" 3 100.-	" 6.-
" 1,34 " 1,53	" 3 600.-	" 7.-
" 1,54 " 1,73	" 4 100.-	" 8.-
" 1,74 " 1,93	" 4 600.-	" 9.-
etc.		

Pour les salaires à l'accord, on calcule le salaire moyen sur une certaine période, par exemple 6 mois. Ce calcul étant de toute façon effectué par l'entreprise, il ne présente pas un surcroît de travail pour les organes de la caisse.

Donc, tous les ouvriers dont le salaire horaire est compris entre les limites de Fr. 1,34 et Fr. 1,53 font partie de la classe d'assurance dite de Fr. 3 600.- et sont donc assurés pour cette somme. Or, le milieu entre 1,34 et 1,53 est 1,44. Ce qui fait bien Fr. 3 600.- En outre, 5 % de cette somme font Fr. 180.- qui, divisés par 26, puisqu'il y a 26 périodes de paye par an, donnent Fr. 7.- montant de la cotisation statutaire. Un barème semblable fait varier la rente maximum de Fr. 250.- par an ou environ Fr. 20.- par mois, alors que la cotisation n'augmente que de Fr. 1.- par quinzaine.

Connaissant l'effectif de la caisse, sa fortune, ses statuts, les cotisations perçues, il faut établir un bilan technique d'entrée pour savoir comment la caisse va commencer à fonctionner. Auparavant, on nous permettra encore quelques remarques particulières.

E. Bilan technique d'entrée.

On comprendra facilement que ce n'est pas du premier jet que les statuts de la caisse auront été établis. Si, pour ne pas compliquer notre exposé, nous avons directement admis des statuts, il n'en reste pas moins vrai que, sur la base des renseignements fournis par l'entreprise, l'expert établira plusieurs bilans provisoires pour permettre aux autorités de la caisse de choisir les barèmes les plus adéquats. Ainsi, pour notre cas, combinant les barèmes des rentes avec différents barèmes de cotisations, on aurait eu les projets suivants:

Années d'assurance:		Rentes en % du salaire assuré, avec maximum de:		
		50 %	55 %	60 %
5	ans	25 %	25 %	25 %
6	"	26 %	26 %	26 %
.		.	.	.
10	"	30 %	30 %	30 %
.		.	.	.
20	"	40 %	40 %	40 %
.		.	.	.
30	"	50 %	50 %	50 %
.		.	.	.
35	"		55 %	60 %

Le premier barème est prévu avec des cotisations de 10 %, le deuxième avec des cotisations de 11 % et le troisième avec des cotisations de 12 %. Bien entendu, il est presque toujours nécessaire d'apporter des modifications et de prévoir des variantes pour satisfaire les désirs des caisses. Entre le moment où l'entreprise établit le recensement destiné à l'expert et celui où la caisse entre en fonction, il se passe souvent plusieurs mois, même parfois un an ou deux, de sorte que le bilan provisoire ne peut plus être considéré comme suffisamment exact pour l'entrée en fonction de la caisse. Le mouvement du personnel, la variation des salaires et de l'âge des intéressés nécessitent l'établissement d'un bilan exact que l'on appelle précisément " bilan technique d'entrée ". On peut l'établir de plusieurs manières.

Bilan individuel.

=====

Cette méthode est dite " individuelle " parce qu'elle consiste à calculer les différentes valeurs actuelles des prestations ainsi que celle des cotisations futures, individuellement pour chaque assuré. Le résultat se présente sous la forme d'un tableau, tel que celui que nous donnons sous le No 8, les colonnes 1 à 4 étant tirées du tableau No 7. Les valeurs de la colonne 5, soit les valeurs actuelles de la rente présumée de vieillesse, sont obtenues en multipliant le salaire assuré de l'affilié considéré par le taux de la rente à laquelle il aura droit à l'âge de 65 ans et par la valeur $s-x \frac{(1+q)^a}{x}$ le concernant.

Ainsi pour l'affilié No 1 on aura:

$$50 \times 36 \times 0,244 = \text{Fr. } 439,20 \text{ arrondis à Fr. } 439.-$$

et de même pour tous les autres affiliés.

On obtient les valeurs actuelles de la rente présumée d'invalidité, colonne 6, en appliquant la formule déjà décrite et en introduisant le salaire de l'intéressé; pour l'affilié No 1 nous aurons de nouveau :

$$\frac{25 \times 97505,6 + 3245733,1 - 948841,2}{50257} \times 36 = \text{Fr. } 3 \text{ } 391.-$$

Il en va de même pour les colonnes 7 et 8. Pour la valeur actuelle des cotisations futures, colonne 9, on multiplie 10 % du salaire assuré par $\frac{(1+q)^a}{x:s-x}$

Toujours pour l'affilié No 1, on a :

$$10 \times 36 \times 21,007 = \text{Fr. } 7 \text{ } 562,52 \text{ arrondis à Fr. } 7 \text{ } 563.-$$

Totalisant les colonnes 5 à 8 pour les prestations et 9 pour les contre-prestations de la caisse, séparément pour les hommes et pour les femmes, on peut poser le bilan proprement dit. Dans un bilan d'entrée il peut ne pas y avoir de rentiers. Nous supposons que tel est le cas de notre caisse-exemple et l'on a:

<u>Actif.</u>	Fonds	Fr. 745 000.-
	Valeur actuelle des cotisations futures, hommes	" 803 706.-
	Dito, femmes	" 160 151.-
Total		Fr. 1 708 857.-
		=====
<u>Passif.</u>	Valeur actuelle des rentes prés. de vieillesse, hommes	Fr. 150 359.-
	Dito, femmes	" 23 945.-
	Valeur actuelle des rentes prés. d'invalidité, hommes	" 996 498.-
	Dito, femmes	" 160 847.-
	Valeur actuelle des rentes présumées de veuves	" 348 013.-
	Valeur actuelle des rentes présumées d'orphelins	" 18 178.-
Excédent bénéficiaire		" 11 017.-
Total		Fr. 1 708 857.-
		=====

Ce bilan d'entrée présente donc un excédent bénéficiaire de Fr. 11 017.-

Bilan individuel d'entrée.

EVK 1949 à 3 1/2 %

Tableau No 8/I

Assuré No.	Age	Années d'as.	Salaire assuré.	Valeur actuelle par assuré des rentes présumées de:				Valeur actuel. de la cotis. de 10 %
				Vieillesse.	Invali-dité.	Veuves.	Orphe-lins.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Hommes.								
1	20	0	3600.-	439.-	3391.-	1349.-	116.-	7563.-
2		0	2800.-	342.-	2638.-	1049.-	90.-	5882.-
3	21	0	3700.-	468.-	3599.-	1426.-	120.-	7696.-
4		1	3500.-	443.-	3425.-	1362.-	118.-	7280.-
5		1	4100.-	519.-	4012.-	1596.-	138.-	8528.-
6	23	1	3000.-	409.-	3128.-	1233.-	101.-	6105.-
7		2	3320.-	453.-	3482.-	1379.-	116.-	6756.-
8	24	3	3900.-	552.-	4247.-	1682.-	142.-	7842.-
9		4	4000.-	566.-	4382.-	1743.-	150.-	8043.-
10		4	2800.-	396.-	3068.-	1220.-	105.-	5630.-
11	25	4	4100.-	603.-	4635.-	1836.-	155.-	8140.-
12		4	4400.-	647.-	4974.-	1971.-	166.-	8735.-
13	26	5	4300.-	656.-	5046.-	1999.-	169.-	8423.-
14		5	3600.-	549.-	4225.-	1673.-	141.-	7052.-
15		5	4600.-	701.-	5398.-	2138.-	180.-	9010.-
16	27	5	5080.-	805.-	6150.-	2424.-	199.-	9809.-
17		5	4260.-	675.-	5157.-	2032.-	167.-	8226.-
18		6	4000.-	634.-	4860.-	1924.-	160.-	7724.-
19		6	4200.-	666.-	5103.-	2020.-	168.-	8110.-
20		6	3100.-	491.-	3766.-	1491.-	124.-	5986.-
21	28	5	3900.-	642.-	4869.-	1907.-	153.-	7417.-
22		6	5500.-	905.-	6894.-	2712.-	220.-	10460.-
23		7	4100.-	674.-	5157.-	2038.-	168.-	7798.-
24	29	5	5500.-	938.-	7080.-	2752.-	214.-	10294.-
25		5	4540.-	774.-	5844.-	2272.-	176.-	8498.-
26		6	4280.-	730.-	5534.-	2162.-	170.-	8011.-
27		8	3950.-	671.-	5145.-	2028.-	164.-	7593.-
28		9	5000.-	851.-	6551.-	2585.-	212.-	9358.-
29		9	5040.-	851.-	6584.-	2605.-	214.-	9433.-
30		9	4500.-	761.-	5878.-	2326.-	191.-	8423.-
31	30	1	4950.-	876.-	6347.-	2357.-	153.-	9109.-
32		6	5120.-	906.-	6826.-	2644.-	202.-	9422.-
33	31	2	6100.-	1122.-	8115.-	3014.-	196.-	11025.-
34		5	5100.-	938.-	6968.-	2662.-	194.-	9217.-
35		8	5320.-	979.-	7378.-	2859.-	217.-	9615.-
36		8	5600.-	1030.-	7766.-	3010.-	228.-	10121.-
37		8	4600.-	846.-	6379.-	2472.-	188.-	8314.-
38	32	1	3960.-	754.-	5340.-	1946.-	116.-	7022.-

Tableau No 8 / II

1	2	3	4	5	6	7	8	9
39		6	5100.-	972.-	7218.-	2746.-	196.-	9044.-
40		8	5250.-	1000.-	7508.-	2883.-	211.-	9310.-
41		10	6100.-	1162.-	8793.-	3406.-	256.-	10817.-
42		10	5100.-	972.-	7352.-	2848.-	214.-	9044.-
43		10	5600.-	1067.-	8073.-	3127.-	235.-	9930.-
44		11	6750.-	1286.-	9762.-	3797.-	289.-	11970.-
45		11	5600.-	1067.-	8098.-	3150.-	240.-	9930.-
46		12	5600.-	1067.-	8121.-	3171.-	244.-	9930.-
47	33	5	4600.-	911.-	6653.-	2495.-	169.-	7993.-
48		6	4820.-	954.-	7021.-	2646.-	181.-	8376.-
49		10	6600.-	1307.-	9816.-	3768.-	272.-	11469.-
50		13	4600.-	911.-	6907.-	2682.-	201.-	7993.-
51	34	14	4920.-	1011.-	7648.-	2954.-	215.-	8369.-
52		14	5600.-	1151.-	8705.-	3362.-	245.-	9526.-
53	35	6	6800.-	1448.-	10466.-	3869.-	244.-	11309.-
54		7	6600.-	1406.-	10240.-	3804.-	243.-	10976.-
55		12	6100.-	1299.-	9726.-	3694.-	252.-	10145.-
56	36	10	6800.-	1503.-	11067.-	4129.-	262.-	11043.-
57		10	6600.-	1459.-	10741.-	4007.-	255.-	10718.-
58		11	6100.-	1348.-	9980.-	3740.-	241.-	9906.-
59		12	6600.-	1459.-	10849.-	4082.-	266.-	10718.-
60		15	4650.-	1050.-	7889.-	3002.-	203.-	7714.-
61		15	6100.-	1348.-	10131.-	3856.-	261.-	9906.-
62		15	6100.-	1348.-	10131.-	3856.-	261.-	9906.-
63	37	9	4950.-	1136.-	8232.-	3028.-	181.-	7837.-
64		10	6600.-	1515.-	11051.-	4084.-	248.-	10450.-
65		10	7100.-	1629.-	11889.-	4393.-	266.-	11241.-
66	38	10	6350.-	1511.-	10931.-	4000.-	231.-	9789.-
67		11	7450.-	1773.-	12912.-	4746.-	278.-	11485.-
68		15	7600.-	1809.-	13430.-	5017.-	308.-	11716.-
69	40	17	6600.-	1696.-	12491.-	4598.-	258.-	9602.-
70		17	6900.-	1773.-	13059.-	4807.-	270.-	10038.-
71	41	10	6100.-	1629.-	11357.-	4017.-	196.-	8599.-
72	42	10	6600.-	1831.-	12589.-	4396.-	201.-	8997.-
73		20	4430.-	1229.-	9012.-	3263.-	166.-	6039.-
74		21	6100.-	1693.-	12440.-	4515.-	232.-	8316.-
75	43	18	6050.-	1745.-	12613.-	4475.-	208.-	7958.-
76	44	23	8100.-	2434.-	17701.-	6274.-	283.-	10255.-
77	45	20	7600.-	2375.-	16986.-	5889.-	239.-	9236.-
78		25	7100.-	2219.-	16081.-	5637.-	239.-	8629.-
79	46	23	7600.-	2474.-	17696.-	6091.-	234.-	8843.-
80	47	23	5300.-	1799.-	12722.-	4313.-	152.-	5887.-
81		25	4600.-	1562.-	11099.-	3777.-	135.-	5109.-
82		27	5600.-	1901.-	13552.-	4625.-	168.-	6220.-
83	49	28	6100.-	2260.-	15700.-	5197.-	159.-	6119.-
84	50	25	6600.-	2561.-	17373.-	5633.-	155.-	6261.-
85		26	6600.-	2561.-	17421.-	5658.-	157.-	6261.-
86	51	26	5480.-	2236.-	14862.-	4742.-	120.-	4898.-
87	52	15	6480.-	2672.-	15981.-	4907.-	105.-	5434.-
88		30	6600.-	2835.-	18488.-	5811.-	135.-	5535.-
89		30	6100.-	2620.-	17087.-	5371.-	125.-	5115.-
90	53	30	6100.-	2766.-	17533.-	5406.-	114.-	4776.-

Tableau No 8 / III

1	2	3	4	5	6	7	8	9
91		30	6600.-	2993.-	18970.-	5849.-	123.-	5167.-
92	54	30	4700.-	2261.-	13849.-	4186.-	79.-	3414.-
93		30	5600.-	2694.-	16501.-	4987.-	94.-	4067.-
94	55	28	7600.-	3887.-	22881.-	6765.-	114.-	5083.-
95	57	30	6100.-	3572.-	19264.-	5454.-	73.-	3362.-
96		30	6800.-	3981.-	21475.-	6080.-	81.-	3747.-
97	58	30	6600.-	4174.-	21275.-	5885.-	69.-	3241.-
98		30	6700.-	4238.-	21597.-	5975.-	70.-	3290.-
99	61	30	5600.-	4752.-	18884.-	4890.-	36.-	1710.-
100	64	30	5100.-	6778.-	17298.-	4300.-	18.-	468.-

Total: voir (*)

Femmes.

201	20	0	2800.-	658.-	4473.-			5583.-
202		0	3600.-	846.-	5751.-			7178.-
203	21	0	2600.-	634.-	4269.-			5116.-
204	22	1	4100.-	1039.-	6988.-			7956.-
205		2	4100.-	1039.-	7057.-			7956.-
206		2	4900.-	1242.-	8434.-			9508.-
207	23	2	5100.-	1341.-	9022.-			9751.-
208		3	5100.-	1341.-	9111.-			9751.-
209	24	2	5600.-	1529.-	10171.-			10540.-
210		3	5600.-	1529.-	10281.-			10540.-
211		4	4600.-	1256.-	8528.-			8658.-
212		4	5500.-	1501.-	10197.-			10352.-
213	26	4	6000.-	1764.-	11735.-			10913.-
214		4	4100.-	1205.-	8019.-			7457.-
215	27	5	6910.-	2108.-	14023.-			12336.-
216	28	7	4100.-	1298.-	8669.-			7176.-
217		7	5100.-	1614.-	10783.-			8926.-
218	29	8	6100.-	2001.-	13336.-			10454.-

Total: voir (**)

Totaux.

(*)	Colonne	4	=	Fr.	542 400.-	(**)	=	Fr.	85 910.-
	"	5	=	"	150 359.-		=	"	23 945.-
	"	6	=	"	996 498.-		=	"	160 847.-
	"	7	=	"	348 013.-				
	"	8	=	"	18 178.-				
	"	9	=	"	803 706.-		=	"	160 151.-

Bilan selon la méthode de groupement.

Une autre méthode consiste à grouper les assurés. On les groupe par âge et, si les rentes sont variables, par années d'assurance. Si les rentes sont de montants fixes, les années d'assurance ne jouent pas de rôle.

On peut non seulement grouper les assurés de diverses façons, mais on peut faire des groupes comportant plus ou moins d'âge. Il saute aux yeux que, plus le nombre d'âges pris dans chaque groupe est grand, même en effectuant des moyennes pondérées, moins précis sera le résultat atteint. La question primordiale est donc de savoir à quel degré de groupement on peut aller sans compromettre ou sans fausser le résultat obtenu. Plus la caisse est importante, moins le groupement est dangereux. En ce qui concerne le salaire, par exemple, s'il varie passablement d'un groupe d'âge à un autre, il faudra naturellement travailler avec le salaire moyen du groupe considéré. En revanche, si les salaires sont à peu près les mêmes pour tous les âges, on pourra utiliser le salaire moyen de la caisse.

Pour montrer l'influence du groupement dans un bilan technique, nous donnons, au tableau No 9, le bilan de notre caisse-exemple, établi avec des groupes d'âges allant de 5 en 5 ans. Le calcul des différentes valeurs actuelles reste naturellement le même que celui décrit dans le bilan individuel. Les âges moyens, années d'assurance moyennes et salaires moyens sont déterminés par la méthode de la moyenne arithmétique pondérée. Les valeurs des colonnes 6 à 9 sont déduites des colonnes 2 et 3 et des statuts de la caisse. Celles des colonnes 10 à 13 sont calculées, comme nous l'avons expliqué pour le bilan individuel, à l'aide des colonnes 5 à 9. Enfin, les colonnes 10 à 13 additionnées donnent la colonne 14 et, finalement, la colonne 15 est obtenue, comme dans le bilan individuel, à l'aide de la colonne 5. Le bilan proprement dit se présente dès lors comme suit:

Actif.		745 000.-	Fr.
	Fonds		
	Val. act. des cotisations futures, 10 % hommes	802 441.-	"
	dito, femmes	161 693.-	"
	Total	1 709 134.-	"
=====			
Passif.			
	Val. act. des rentes prés. de vieil. hommes	150 950.-	"
	dito, femmes	23 444.-	"
	dito, invalidité hommes	1 001 800.-	"
	dito, femmes	158 316.-	"
	dito, veuves	349 844.-	"
	dito, orphelins	18 250.-	"
	Excédent bénéficiaire	6 530.-	"
	Total	1 709 134.-	"
=====			

Ce bilan d'entrée groupé présente donc un excédent bénéficiaire de 6 530.- francs.

Si l'on tient compte du temps économisé et de la simplification du travail, il nous semble que ce bilan, groupé par 5 ans d'âge est admissible. En effet, l'actif ne présente, par rapport au bilan individuel, qu'un écart minime de + 0,016 %. Les prestations présentent des écarts, alternativement positifs et négatifs, relativement faibles. Enfin, l'excédent bénéficiaire apparent est de 39 % inférieur à l'excédent bénéficiaire réel, ce qui est favorable.

Bilan d'entrée établi par groupes d'âges de 5 ans.

EVK 1949 à 3 1/2 %

Tableau No 9

Classe d'âge	1	2	Âge moyen	3	4	5	Salaire moyen assuré.	Rentes prés. en %				Val. act. des rentes présumées en francs.				Val. act. des prestations totales	15	Val. act. de la cotisation de 10 %
								Vieillesse	Invalidité	Veuves	Orphelins	Vieillesse	Invalidité	Veuves	Orphelins			
Hommes																		
20/24	22	2	10	3 472.-	50	25	12,5	5	4 566.-	35 283.-	14 037.-	1 211.-	55 097.-	71 454.-				
25/29	28	6	20	4 398.-	50	26	13	5,2	14 469.-	110 259.-	43 379.-	3 519.-	171 626.-	167 291.-				
30/34	32	8	22	5 318.-	50	28	14	5,6	22 288.-	167 318.-	64 253.-	4 702.-	258 561.-	207 469.-				
35/39	36	11	16	6 413.-	50	31	15,5	6,2	22 676.-	167 881.-	62 906.-	4 049.-	257 512.-	166 625.-				
40/44	42	17	8	6 360.-	50	37	18,5	7,4	14 119.-	102 427.-	36 737.-	1 811.-	155 094.-	69 350.-				
45/49	47	24	7	6 271.-	50	44	22	8,8	14 903.-	105 670.-	35 899.-	1 277.-	157 749.-	48 756.-				
50/54	52	27	10	6 086.-	50	47	23,5	9,4	26 139.-	169 852.-	53 273.-	1 228.-	250 492.-	51 037.-				
55/59	57	30	5	6 760.-	50	50	25	10	19 790.-	106 743.-	30 223.-	405.-	157 161.-	18 627.-				
60/64	63	30	2	5 350.-	50	50	25	10	12 000.-	36 367.-	9 137.-	48.-	57 552.-	1 822.-				
Femmes																		
20/24	22	2	12	4 467.-	50	25	-	-	150 950.-	1 001 800.-	349 844.-	18 250.-	1 520 844.-	802 441.-				
25/29	27	6	6	5 385.-	50	26	-	-	13 589.-	92 264.-	-	-	105 853.-	104 013.-				
181 760.-																		

On aurait pu quelque peu améliorer la situation, c'est à dire arriver à un résultat plus voisin de la réalité tout en groupant les assurés par 5 ans d'âge, si l'on avait pu utiliser les moyennes pondérées réelles, mais les résultats obtenus ont dû être arrondis, soit par le haut, soit par le bas, pour avoir des nombres entiers d'années. En revanche, on aurait pu tenir compte des pourcentages réels obtenus par la moyenne pondérée, et cela aurait quelque peu modifié le résultat final. Enfin, si l'on avait à faire avec des rentes de montants fixes, l'écart serait encore moins grand. En conclusion, on pourra dire que l'actuaire devra, avant d'établir un bilan par la méthode groupée, étudier soigneusement l'importance numérique de la caisse, la répartition des âges et des années d'assurance, et l'écart entre les salaires des jeunes affiliés et ceux des affiliés plus âgés.

Bilan selon la méthode individuelle-groupée.

=====

Cette méthode est employée par les caisses d'une certaine importance utilisant les tables établies selon la méthode individuelle, telles que les tables TMG/TFG ou MG/FG dont nous avons déjà parlé.

1) Valeur actuelle de la rente présumée de vieillesse.

Dans l'expression: $S - x \frac{a}{x}$, si "s" est constant, "x" seul fait varier cette valeur. Rien ne s'oppose donc à ce que l'on prenne tous les assurés de même âge, et, puisqu'il s'agit de rentes variables, de même nombre d'années d'assurance, qu'on totalise leurs rentes de vieillesse présumées et que ce total serve finalement à déterminer la valeur actuelle de ce genre de rente. Plus la caisse a un effectif important d'affiliés, plus cette simplification a d'importance.

2) Valeur actuelle de la rente présumée d'invalidité.

La rente variable d'invalidité dépend de l'âge et des années d'assurance de l'affilié. Il suffit, dès lors, de grouper les affiliés selon ces deux données, de totaliser les salaires comme pour la rente présumée de vieillesse, et, à l'aide de la formule déjà démontrée, de calculer la valeur actuelle cherchée.

On peut pousser plus loin la simplification, surtout si l'on a à faire à une caisse d'une certaine importance, ou aussi, si l'actuaire doit s'occuper de plusieurs caisses utilisant les mêmes bases et les mêmes barèmes de rentes et de cotisations. On peut établir, une fois pour toutes, des tableaux donnant en % du salaire assuré, la valeur actuelle de la rente présumée d'invalidité, calculée selon la formule décrite, pour tous les cas possibles. Pour notre caisse, par exemple, on les calculerait depuis l'âge de 20 ans jusqu'à 40 ans pour un nombre d'année d'assurance $n = 0$. Il coule de source que pour une année d'assurance, soit pour $n = 1$ le calcul se ferait pour les âges allant de 21 ans à 41 ans, et ainsi de suite jusqu'à l'âge de 65 ans et 30 ans d'assurance. Ce travail serait long. On pourrait le réduire en ne calculant selon la formule voulue que les valeurs se rapportant à $n = 0$; $n = 5$; $n = 10$; etc jusqu'à $n = 30$. Les valeurs intermédiaires seraient alors déterminées par interpolation linéaire. Si on compare les valeurs interpolées aux valeurs calculées, on trouve des écarts minimes ne dépassant pas 0,5%.

3) Valeur actuelle de la rente présumée de veuves.

La valeur actuelle de ce genre de rente se détermine à l'aide de la formule de la rente variable connue et du salaire de l'intéressé. Elle ne se détermine que pour les affiliés mariés et comme il faut tenir compte de la différence exacte entre l'âge de l'époux et celui de l'épouse, il n'est pratiquement

plus possible de grouper les affiliés pour déterminer la valeur actuelle de ce genre de rente.

Cependant, en se souvenant que les statuts de notre caisse prévoient que la rente de veuve n'est pas réduite aussi longtemps que la différence d'âge entre époux n'excède pas 8 ans, on pourrait, à la rigueur, construire un tableau semblable à celui de la rente présumée d'invalidé, calculé pour cette différence d'âge.

Une autre méthode nous semble préférable, car la différence d'âge statutaire est une exception, et un tableau basé sur cette différence-là force le résultat général. Cette autre méthode consiste à prendre pour tous les assurés mariés la différence d'âge moyenne de la caisse. Le tableau donnera alors des résultats plus approchés de la réalité.

Enfin, une troisième méthode, peu souvent utilisée parce que plus compliquée que la précédente, consiste à prendre comme différence d'âge entre époux la différence moyenne de la population suisse. Celle-ci n'est pas constante, ce qui complique quelque peu l'établissement du tableau.

Cette différence moyenne de la population suisse se présente comme suit:

pour un homme de 20 à 22 ans, l'épouse est	2 ans plus âgée,
" 23 à 24 "	1 "
" 25 à 27 "	du même âge,
" 28 à 31 "	1 an plus jeune,
" 32 à 40 "	2 ans "
" 41 à 50 "	3 "
" 51 à 59 "	4 "
" 60 à 65 "	5 "

4) Valeur actuelle de la rente présumée d'orphelins.

Elle pourrait être déterminée d'une façon semblable à celle que nous venons de décrire pour la valeur actuelle de la rente de veuve. En pratique, toutefois, on procède encore plus simplement. On a en effet trouvé, par expérience, que cette valeur actuelle valait, dans son ensemble, 5 à 10 % de la valeur actuelle globale de la rente présumée de veuve. On utilise donc le taux admis sans procéder à de nouveaux calculs.

5) Valeur actuelle de la cotisation de 1 % du salaire assuré.

La remarque faite pour la rente de vieillesse peut être répétée en ce qui concerne la cotisation, à savoir que dans l'expression $a_{\overline{x}|s-x}$ si "s" est constant, la valeur de "a" ne dépend que de "x".

On peut donc sans autre grouper tous les assurés de même âge. Il suffit, en fin d'opération, de multiplier le total de la valeur actuelle de la cotisation de 1 % du salaire assuré par le taux effectif des cotisations.

Ce procédé permet non seulement de grouper les assurés pas âge, mais aussi de faciliter les travaux de recherche si l'on est obligé de modifier, pour une raison ou une autre, le taux des cotisations.

F. Calculs divers.

La caisse s'étant mise à fonctionner, il convient, avant d'aborder la question des bilans de contrôle périodiques, de voir ce qui en est des divers rachats statutaires.

1) Mise d'entrée.

C'est un versement que les nouveaux affiliés effectuent au moment où ils sont admis dans la caisse s'ils ont dépassé un âge déterminé. Une telle mise d'entrée ne doit, dans la règle, être perçue que si la caisse applique le système des cotisations uniformes pour tous les assurés. Si l'on exige d'un jeune membre, en plus de la cotisation uniforme, une forte mise d'entrée, on lui impose une charge que seule la notion de solidarité peut justifier, voici comment :

Dans notre caisse, les prestations pour les nouveaux entrants, âgés de 30 ans et plus, ne sont pas couvertes par les cotisations à venir, puisque la cotisation statutaire correspond presque à celle afférente à un affilié entrant à l'âge de 30 ans. Pour compenser dans une certaine mesure cet écart, la caisse impose une mise d'entrée de 5 % du salaire assuré par année en sus de 25 ans. Les jeunes affiliés paient ainsi une partie de l'entrée des plus âgés. L'entre-rise prend la moitié de cette mise d'entrée à sa charge. Or, qu'est-ce que la mise d'entrée ? c'est tout simplement la réserve mathématique nécessaire pour l'assuré considéré. Prenons à titre d'exemple les deux extrêmes, soit un assuré entrant à l'âge de 26 ans dans la caisse, et un assuré y entrant à l'âge de 40 ans. Calculées avec les tables-EVK 1949 à 3 1/2 %, ces réserves sont les suivantes :

a) Assuré âgé de 26 ans.

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

Pour cet assuré, la mise d'entrée statutaire vaut 5 %. La réserve, elle, se monte à :

Valeur actuelle de la rente présumée de vieillesse:

$$50 \times \frac{{}^{(1)A}_{s-x}}{s-x} = 50 \times \frac{{}^{(1)A}_{39/26}}{39/26} = 50 \times 0,305 = 15,25 \%$$

Valeur actuelle de la rente présumée d'invalidité:

$$\begin{array}{rcl} 25 \times \frac{{}^{(1)A}_1}{N_{31}} + \frac{{}^{(1)A}_1}{S_{32}} - \frac{{}^{(1)A}_1}{S_{57}} & 25 \times 95001,9 + 2670200,9 - 492707,1 & \\ \hline D_{26} & 40103 & 113,52 \% \end{array}$$

Valeur actuelle de la rente présumée de veuve:

$$\begin{array}{rcl} 12,5 \times \frac{{}^{(1)A}_{27}}{N_{31}} + \frac{{}^{(1)A}_{27}}{S_{32}} - \frac{{}^{(1)A}_{27}}{S_{57}} & 12,5 \times 77113,9 + 904309,6 - 128877,6 & \\ \hline D_{26} & 40103 & 43,37 \% \end{array}$$

Valeur actuelle de la rente présumée d'orphelin.

$$\frac{0,2 \left(25 \times \frac{{}^{(v)}a_{\overline{31}|}}{N_{31}} + \frac{{}^{(v)}a_{\overline{32}|}}{S_{32}} - \frac{{}^{(v)}a_{\overline{57}|}}{S_{57}} \right)}{D_{26}} = \frac{0,2 \left(25 \times 17229,0 + 207532,6 - 5158,2 \right)}{40103} = \frac{3,16}{175,30} \%$$

Total des prestations: 175,30 %

Valeur actuelle des cotisations futures.

$$10 \times \frac{{}^{(v)}a_{\overline{x:s-x}|}}{a_{\overline{x:s-x}|}} = 10 \times \frac{{}^{(v)}a_{\overline{26:39}|}}{a_{\overline{26:39}|}} = 10 \times 19,588 = 195,88 \%$$

Réserve: - 20,58 %

La réserve étant négative, il est inutile d'insister pour déclarer que cet assuré ne devrait normalement pas payer de mise d'entrée si la " solidarité " ne devait pas être prise en considération. L'écart est de 25,58 %. Si une réserve négative peut paraître insolite, il ne faut pas oublier que le numérateur des fractions servant à calculer les valeurs actuelles des différentes rentes présumées tient compte des 5 ans d'attente imposée aux nouveaux entrants.

b) Assuré âgé de 40 ans.

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

Ici, la mise d'entrée statutaire vaut: $15 \times 5 \% = 75 \%$. La réserve, elle, vaut:

Valeur actuelle de la rente présumée de vieillesse.

$$45 \times \frac{{}^{(v)}a_{\overline{25}|}}{a_{\overline{25}|}} = 45 \times 0,514 = 23,13 \%$$

Valeur actuelle de la rente présumée d'invalidité.

$$\frac{25 \times \frac{{}^{(v)}a_{\overline{45}|}}{N_{45}} + \frac{{}^{(v)}a_{\overline{46}|}}{S_{46}} - \frac{{}^{(v)}a_{\overline{66}|}}{S_{66}}}{D_{40}} = \frac{25 \times 89070,6 + 1380102,8 - 66453,0}{23833} = 148,55 \%$$

Valeur actuelle de la rente présumée de veuve.

$$\frac{12,5 \times \frac{{}^{(v)}a_{\overline{45}|}}{N_{45}} + \frac{{}^{(v)}a_{\overline{46}|}}{S_{46}} - \frac{{}^{(v)}a_{\overline{66}|}}{S_{66}}}{D_{40}} = \frac{12,5 \times 62717,8 + 413517,3 - 15966,9}{23833} = 49,58 \%$$

Valeur actuelle de la rente présumée d'orphelin.

$$\frac{0,2 \left(25 \times \frac{{}^{(v)}a_{\overline{45}|}}{N_{45}} + \frac{{}^{(v)}a_{\overline{46}|}}{S_{46}} - \frac{{}^{(v)}a_{\overline{66}|}}{S_{66}} \right)}{D_{40}} = \frac{0,2 \left(25 \times 6771,1 + 44039,9 - 139,1 \right)}{23833} = \frac{1,79}{223,05} \%$$

Total des prestations 223,05 %

Valeur actuelle des cotisations futures.

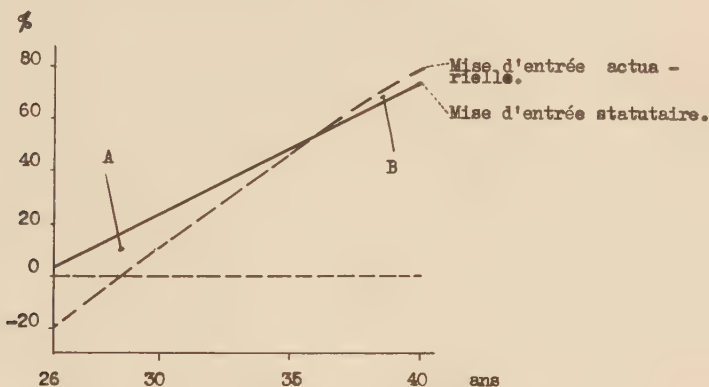
$$10 \times \overset{(14)}{a}_{\overline{40:25}} = 10 \times 14,548 =$$

145,48 %

La réserve vaut $223,05 - 145,48 = 77,57$ %

Cette fois, la mise d'entrée statutaire est de 2,57 % inférieure à la mise d'entrée ou réserve actuarielle. Si l'on effectue des calculs identiques pour des assurés de même condition entrant à 30 et 35 ans, on aura les valeurs qui nous permettront d'établir le graphique suivant.

Mise d'entrée en % du salaire.



Les mises d'entrée actuarielle et statutaire se croisent à 36 ans environ, donc à cet âge elles sont en équilibre. La surface A représente le bénéfice réalisé par la caisse sur ces mises d'entrée et la surface B la perte subie. En pratique, l'écart entre les deux surfaces est encore plus accentué, car, dans toute entreprise, on embauche habituellement plus de personnes en-dessous de 36 ans qu'en-dessus.

2) Augmentation de salaire.

Cette question est très importante pour toutes les caisses de retraite autonomes. Voyons premièrement comment se présente le rachat de l'augmentation de salaire au point de vue comptable, suivant nos statuts et pour notre caisse.

Employés.

Un employé gagnant Fr. 500.- par mois, paie mensuellement Fr. 25.- de cotisation (5 %). Il lui reste donc un salaire net de Fr. 475.- Admettons qu'il touche à un moment donné une augmentation de Fr. 30.- par mois. Il abandonnera pendant un an 50 % de celle-ci comme rachat, soit Fr. 15.- par mois, mais paiera aussi pendant ce temps 5 % de cotisation sur le salaire de Fr. 530.- Pendant la première année, sa situation sera la suivante:

Salaire brut:		Fr. 530.-
Cotisation	Fr. 26,50	
Rachat de salaire	" 15.-	
Retenue		Fr. 41,50
Salaire net		Fr. 488,50
Dès la fin de la première année, il touchera Fr. 15.- de plus, soit		Fr. 503,50
Ouvriers.		

Les choses se présentent un peu différemment. L'article 4 des statuts fait mention du processus spécial suivant, pour la retenue à effectuer sur les salaires ouvriers. Les classes de salaire varient entre elles de Fr. 500.- Le rachat de l'augmentation de salaire s'élèvera donc à Fr. 250.- pour l'intéressé et à une somme égale pour l'entreprise. Cette somme sera retenue du salaire pendant 25 périodes de paye, à raison de Fr. 10.- par période, pour que la charge financière soit moins forte pour l'intéressé. Il s'ensuit que, si l'augmentation de salaire perçue par un ouvrier ne le fait pas passer dans une classe de salaire supérieure, cette augmentation n'entraîne pour lui ni paiement de la somme de Fr. 250.-, ni augmentation de Fr. 1.- de la cotisation. L'ouvrier reste aussi assuré pour la classe de salaire dans laquelle il paie les cotisations. En revanche, dès que l'augmentation de salaire le fait passer dans une classe supérieure, il paiera le rachat de Fr. 250.- et le supplément de Fr. 1.- de cotisation. Or, si l'ouvrier avait, avant l'octroi de l'augmentation, un salaire près de la limite de classe, il suffira de 2 ou 3 centimes d'augmentation horaire pour l'obliger à payer le rachat et le supplément de cotisation. Il convient donc de veiller à adapter dans la mesure du possible les augmentations de salaire aux classes d'assurance, sinon, il peut arriver qu'un ouvrier, bénéficiant d'une augmentation de salaire, touche effectivement, pendant 1 an, un salaire inférieur à celui qu'il avait avant l'augmentation. Ainsi:

Supposons un ouvrier ayant Fr. 1,50 de salaire horaire ; il ne paiera pas d'augmentation aussi longtemps que son salaire ne dépassera pas Fr. 1,53. Par contre, dès qu'il touchera Fr. 1,54 ou plus, il aura les retenues statutaires. Admettons que son salaire passe à Fr. 1,55 par heure, on aura:

Salaire par quinzaine (96 heures)	$96 \times 1,55 =$	Fr. 148,80
Cotisation statutaire	Fr. 8.-	
Rachat	" 10.-	
Retenue		" 18.-
Salaire net		Fr. 130,80
		=====

Quand cet ouvrier avait un salaire de Fr. 1,50 par heure, sa situation était la suivante:

Salaire par quinzaine (96 heures)	$96 \times 1,50 =$	Fr. 144.-
Cotisation statutaire	" 7.-	
Salaire net		Fr. 137.-
		=====

Quant au rachat actuariel d'une augmentation de salaire, il se présente comme suit :

Si la caisse perçoit des cotisations de montant fixe, en % du salaire pendant toute la durée de l'activité de l'assuré, elle subit une perte, car le salaire, et par conséquent les rentes, si celles-ci sont fonction du premier, ont augmenté depuis l'entrée de l'intéressé dans la caisse sans que le supplément de cotisation payé compense l'augmentation de la valeur actuelle des prestations. Un exemple concret fera mieux comprendre ce qu'il en est qu'une longue explication.

Un assuré, âgé de 25 ans, entre dans la caisse avec un salaire annuel de Fr. 5 000.- Au moment de son entrée, sa réserve mathématique se monte à :

Valeur actuelle de la rente présumée de vieillesse.

$$50 \times \frac{{}^{(1)}a}{{}_a25} = 50 \times 0,294 = 14,7 \times 50 = \text{Fr. 735.-}$$

Valeur actuelle de la rente présumée d'invalidité.

$$\frac{25 \times N_{30}^{(1)} + S_{31}^{(1)} - S_{56}^{(1)}}{D_{25}^{aa}} = \frac{25 \times 95329,0 + 2765202,8 - 562038,1}{41627} = 110,18 \times 50 = \text{Fr. 5 509.-}$$

Valeur actuelle de la rente présumée de veuve.

$$\frac{12,5 \times N_{30}^{(1)} + \frac{1}{2} S_{31}^{(1)} - \frac{1}{2} S_{56}^{(1)}}{D_{25}^{aa}} = \frac{12,5 \times 77935,7 + 942866,6 - 148959,6}{41627} = 42,47 \times 50 = \text{Fr. 2 124.-}$$

Valeur actuelle de la rente présumée d'orphelins.

$$\frac{0,2(25 \times N_{30}^{(1)} + S_{31}^{(1)} - S_{56}^{(1)})}{D_{25}^{aa}} = \frac{0,2(25 \times 17898,0 + 224761,6 - 6674,9)}{41627} = 3,2 \times 50 = \text{Fr. 160.-}$$

Total des prestations de la caisse

Fr. 8 528.-

Valeur actuelle des cotisations futures

$$10 \times \frac{{}^{(1)}a}{{}_a25,40} = 10 \times 19,853 = 198,53 \times 50 = \text{Fr. 9 927.-}$$

Réserve

- Fr. 1 399.-

Cette réserve est négative, parce que la cotisation de 10 % est statutaire et ne correspond pas à l'âge d'entrée de l'assuré. Un an plus tard, la réserve de cet assuré, ayant encore le même salaire mais un an de plus d'âge et d'assurance, vaudra :

Valeur actuelle de la rente présumée de vieillesse.

$$50 \times \frac{{}^{(1)}a}{{}_a39,26} = 50 \times 0,305 = 15,25 \times 50 = \text{Fr. 763.-}$$

Valeur actuelle de la rente présumée d'invalidité.

$$25 \times \frac{w_{ai}}{N_{31}} + \frac{w_{ai}}{S_{32}} - \frac{w_{ai}}{S_{57}} = \frac{25 \times 95001,9 + 2670200,9 - 492707,1}{D_{26}^{aa} = 40103} = 113,52 \times 50 = \text{Fr. } 5676.-$$

Valeur actuelle de la rente présumée de veuve.

$$12,5 \times \frac{w_{aw}}{N_{31}} + \frac{w_{aw}}{S_{32}} - \frac{w_{aw}}{S_{57}} = \frac{12,5 \times 77113,9 + 904309,6 - 128877,6}{D_{26}^{aa} = 40103} = 43,37 \times 50 = \text{Fr. } 2169.-$$

Valeur actuelle de la rente présumée d'orphelin.

$$0,2(25 \times \frac{w_{ak}}{N_{31}} + \frac{w_{ak}}{S_{32}} - \frac{w_{ak}}{S_{57}}) = \frac{0,2(25 \times 17229,0 + 207532,6 - 5158,2)}{D_{26}^{aa} = 40103} = 3,16 \times 50 = \text{Fr. } 158.-$$

Le total des prestations de la caisse vaut Fr. 8766.-

Valeur actuelle des cotisations futures

$$10 \times \frac{w_a}{a_{26:39}} = 10 \times 19,588 = 195,88 \times 50 = \text{Fr. } 9794.-$$

Réserve
===== Fr. 1022.-

Cette réserve est encore négative pour la raison déjà citée. La différence entre les deux réserves se monte à Fr. 377.-. elle est due uniquement au fait que l'assuré a maintenant 26 ans d'âge et un an d'assurance. Si son salaire avait été augmenté de Fr. 5 000.- à Fr. 5 600.- au cours de cette première année, comment se présenterait la réserve mathématique ? Les nombres de commutation restant les mêmes, on aurait :

Valeur actuelle de la rente présumée de vieillesse

$$15,25 \times 56 = \text{Fr. } 854.-$$

Valeur actuelle de la rente présumée d'invalidité

$$113,52 \times 56 = \text{" } 6\,357.-$$

Valeur actuelle de la rente présumée de veuve.

$$43,37 \times 56 = \text{" } 2\,429.-$$

Valeur actuelle de la rente présumée d'orphelin

$$3,16 \times 56 = \text{" } 177.-$$

Total des prestations Fr. 9 817.-

Valeur actuelle des cotisations futures

195,88 x 56 =

Fr. 10 969.-

La réserve vaut cette fois: Fr. 10 969.- = 9 817.- = Fr. 1 152.- et cette réserve est encore négative. Si, de cette réserve on soustrait la réserve précédente, soit Fr. 1 022.- on a une somme de Fr. 130.- qui représente finalement la réserve due uniquement à l'augmentation du salaire. Elle représente, dans notre cas, un peu plus de deux augmentations mensuelles de salaire; elle devrait donc être payée par l'assuré à titre de versement extraordinaire comme contre-valeur de l'augmentation de la valeur actuelle des prestations de la caisse, consécutive à l'augmentation du salaire assuré. Cette somme peut représenter, dans certains cas, plusieurs augmentations annuelles de salaire. On a ainsi une illustration de la règle qui veut que, dans une caisse autonome de pension, l'augmentation de salaire ne peut plus être prise en considération à partir d'un certain âge.

Chaque augmentation de salaire entraîne une augmentation variable de la réserve mathématique. Ce serait un travail considérable, surtout dans une grande entreprise, que de calculer, pour chaque assuré, et à chaque augmentation de paie accordée, la somme qui devrait être payée, en d'autres termes, la réserve mathématique de la dite augmentation. En outre, ce serait un travail délicat que de faire comprendre à chaque intéressé le mécanisme de rachat et celui-ci n'aurait pratiquement plus de moyens de contrôler l'exactitude des retenues. Pour ces raisons, on fait payer un rachat statutaire contrôlable par chacun et qui est une sorte de moyen-né. Comment le calculer? On détermine la réserve mathématique afférente aux augmentations de salaire accordées pendant une certaine période, 5 ans par exemple, et on étudie l'influence de ces réserves sur le bilan. Nous ferons ce contrôle, comme exemple concret, avec le bilan de contrôle périodique au paragraphe voulu.

3) Réduction de salaire.

L'industrie est soumise, tout comme le commerce, à diverses fluctuations et il peut très bien se produire une baisse générale des salaires. Dans un cas semblable, il y aura lieu de procéder à un nouvel examen actuariel de la caisse. En revanche, s'il s'agit de baisses de salaire individuelles, par suite de changement de travail par exemple, certains statuts prévoient que l'assuré peut, avec l'assentiment de la direction de l'entreprise, continuer à être affilié dans la classe de salaire primitive, si cette diminution n'est pas due à une faute qui lui est imputable. Il paiera alors aussi les cotisations primitives, de même que l'entreprise, et bénéficiera ainsi d'une sorte de surassurance.

D'autres statuts ne reconnaissent pas cette possibilité, ou aussi l'avantage précité ne joue pas si l'assuré a rétrogradé de classe de salaire par suite de son mauvais travail, ou pour toute autre raison dont il est seul responsable. Dans ce cas, l'assuré rétrograde dans la classe de salaire correspondant à son salaire effectif. Il ne lui est normalement rien remboursé, car les cotisations payées lors de son passage dans la classe supérieure couvraient les risques afférents à cette classe. Certaines caisses, cependant, remboursent à l'intéressé l'excédent des cotisations payées, pensant qu'un cas semblable doit être traité comme une démission pour la partie du salaire perdue.

Pour obvier aux quelques inconvénients décrits ci-dessus, certains actuaires se sont demandé s'il ne serait pas avantageux de calculer les cotisations et les prestations de la caisse sur un salaire moyen.

4) Salaire moyen.

Aucune difficulté actuarielle ne s'oppose à un tel mode de faire, mais cette idée n'est pas populaire, parce qu'elle tend à maintenir l'assuré dans une situation qu'il ne lui est pas possible d'améliorer avec le temps. A l'heure actuelle, presque plus aucune entreprise n'applique ce principe, nous ne l'avons cité que pour mémoire.

5) Assuré démissionnaire.

Que doit-on rendre à un affilié démissionnaire, qu'il quitte l'entreprise de son plein gré ou à la suite d'un congédiement ? Théoriquement on devrait lui rendre la réserve mathématique intégrale, ou tout au moins partielle, de sa police, mais comment calculer ces réserves ? Toute assurance reposant sur le principe de l'affiliation obligatoire bénéficie de possibilités qui n'existent pas dans l'assurance facultative. Elle peut, par exemple, décharger techniquement une génération actuelle avec l'aide d'une génération future. Quant à ses réserves ou systèmes financiers, elle peut, théoriquement, s'appuyer sur les trois méthodes suivantes, décrites par Loewy dans son ouvrage déjà cité.

- a) Procédé de la répartition.
- b) " " " capitalisation
- c) " " " prime moyenne ou réserve future.

a) Répartition.

Ce procédé est absolument inadmissible pour des caisses de pension. Seules quelques mutuelles l'ont encore, mais il ne peut être qu'une source de déboires et de déceptions pour tous les assurés.

En effet, les cotisations sont entièrement utilisées pour payer les prestations, rentes ou indemnités. Si donc, chaque année, les nouveaux rentiers ou bénéficiaires de prestations ne sont pas financièrement compensés par des décès de rentiers ou de bénéficiaires, ou par l'arrivée de nouveaux affiliés, la caisse subit un déficit qui ne peut être éteint que par une augmentation des cotisations, une diminution des prestations en cours, ou une combinaison des deux solutions. Il en résulte une instabilité complète pour les membres qui ne savent jamais, d'une année à l'autre, si les cotisations seront maintenues ou augmentées, et si les prestations resteront inchangées, ou si elles seront diminuées.

b) Capitalisation.

Universellement appliquée dans les caisses de pension, cette méthode est la seule admissible. Les cotisations des membres sont capitalisées chaque année pour pouvoir faire face, dans la période d'assurance considérée, aux paiements des rentes et prestations statutaires. Si celles-ci s'éteignent, suivant les ordres d'invalidité, de décès, de veuvage, etc. prévus, la réserve disparaît aussi. Si le nombre des assurés était stationnaire et si la valeur des rentes ne dépendait que de l'âge de l'intéressé au moment de sa mise à la retraite et non de la durée d'assurance, on aurait, pour des probabilités constantes, la possibilité de payer les rentes avec la même réserve. Celle-ci augmente, par contre, d'année en année si le montant de la rente est fonction de la durée d'assurance. Par le fait que les rentes à venir doivent être couvertes par une capitalisation, le revenu annuel de la caisse est beaucoup plus élevé avec le procédé de la capitalisation qu'avec celui de la répartition. Au moment du plein développement de la caisse, donc au décès des assurés de la première génération, le besoin annuel total de la caisse, ainsi que les cotisations annuelles par tête ou par unité de salaire, sont plus élevés avec le procédé de la capitalisation qu'avec celui de la répartition.

c) Prime moyenne ou réserve future.

Si les moyens financiers nécessaires à une caisse pour satisfaire tous les engagements sont fournis par des primes ou cotisations constantes, on parle alors du procédé de la prime moyenne. Si on emploie ce procédé, on considère une génération d'assurés entrés en même temps dans la caisse, qui font eux-mêmes face à leurs besoins d'assurance, sans mettre à contribution des aides étrangères, telles, par exemple, que les nouveaux entrants. Si la caisse est dissoute à un moment quelconque, le revenu amassé disponible et l'intérêt qu'il produit sont suffisants pour satisfaire les rentes en cours jusqu'à leur extinction, comme c'est le cas dans le procédé de la capitalisation, mais ils sont aussi suffisants pour que les actifs bénéficient de la contre-valeur actuarielle de leurs cotisations. Donc toute espérance actuarielle de chaque assuré est à tout moment couverte.

Définissons la réserve mathématique comme étant:

LA VALEUR ACTUELLE DES ENGAGEMENTS TOTAUX DE LA CAISSE ENVERS LES ASSURES, REDUITE DE LA VALEUR ACTUELLE DES COTISATIONS ENCORE A VENIR.

Prenons notre caisse-exemple. Il est clair qu'au début de l'assurance, la caisse réalise des bénéfices qui diminuent avec les années jusqu'à devenir un déficit, si l'on considère un assuré isolément. Nous avons vu, que la réserve d'un assuré âgé de 25 ans à l'entrée est négative et représente donc un bénéfice. Un an plus tard elle est plus faible, tout en restant encore bénéfice. La réserve négative ira ainsi en diminuant d'année en année pour devenir une réserve positive, donc un déficit; en d'autre terme la dette de la caisse vis-à-vis de l'assuré ira en augmentant avec les années.

Comme nous l'avons dit, on devrait rendre à l'assuré démissionnaire la réserve mathématique de son assurance, mais pratiquement on ne le fait pas. L'article 526 du code des obligations autorise les institutions d'assurance à ne rembourser que la valeur de rachat, soit un pourcentage déterminé de la réserve mathématique. Ceci a pour but d'éviter les paniques en périodes de crise. Il ne serait pas juste non plus que l'assuré sortant reçoive la partie de la réserve produite par les versements de l'employeur. Enfin, il faut que la règle adoptée soit aussi simple que possible, que les organes de la caisse ne soient pas surchargés de travail, et surtout, que l'assuré sortant puisse contrôler si la somme rendue est bien celle à laquelle il a droit. En Suisse, la règle générale adoptée est simple: on rend à l'assuré les cotisations et versements qu'il a effectués depuis son entrée, sans intérêt. Ce dernier, ainsi que les versements effectués par l'employeur, restent propriété du fonds.

G. Bilan technique périodique de contrôle.

Une caisse de pension fait établir tous les 5 ans en général, parfois même tous les 3 ans, un bilan technique. Plaçons-nous, pour notre caisse par exemple, 5 ans après sa mise sur pied et voyons comment se présente la situation. Admettons que l'entreprise comprenne maintenant 141 personnes au total, soit 68 ouvriers, 18 ouvrières, 47 employés et 8 employées. L'effectif de personnel a donc augmenté de 18 % environ. Le tableau No 10 donne la liste des affiliés et cette fois les valeurs moyennes sont les suivantes:

Age moyen des hommes	39 ans,	en augmentation de	6,5 %
" " " femmes	27 "	" "	13,3 %
" " général	37 "	" "	6 %

LISTE DES AFFILIES.

(5 ans après le bilan d'entrée)

Tableau No 10/I

Numéros	Age	Années d'assurance	Etat civil	Age de l'épouse	Enfants de moins de 18 ans	Salaire annuel assuré	Augmentation du salaire depuis le bilan pré- cédent	Mutation
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Hommes.								
1001	20	0	c			3 600.-		
1002	20	0	c			4 100.-		
1003	20	0	c			4 850.-		
1004	21	0	c			3 600.-		
1005	21	1	c			4 100.-		
1006	22	1	d			4 250.-		
1007	23	1	c			4 600.-		
1008	23	2	c			4 300.-	100.-	
1009	24	1	m	26	1	4 500.-	50.-	
1	25	5	c			4 600.-	1 000.-	
2								sorti
3								sorti
4								sorti
1010	26	3	m	26		4 600.-		
1011	26	4	c			5 100.-	500.-	
5	26	6	m	25		4 600.-	500.-	
1012	28	2	d		1	5 100.-	500.-	
1013	28	2	c			5 100.-	500.-	
6	28	6	c			3 300.-	300.-	
7	28	7	m	30	2	3 520.-	200.-	
8	29	8	c			3 900.-		
9								sorti
10	29	9	m	25		3 400.-	400.-	
11								sorti
12	30	9	c			4 850.-	450.-	
1014	31	3	m	28	1	6 600.-	500.-	
1015	31	3	c			6 100.-		
1016	31	5	m	32		5 600.-		
13	31	10	m	30	2	4 600.-	300.-	
14	31	10	m	25	2	4 100.-	500.-	

Tableau No 10 / II

1	2	3	4	5	6	7	8	9
15								sorti
16	32	10	m	28	1	5 280.-	200.-	
17	32	10	m	27		4 560.-	300.-	
18	32	11	d			4 600.-	600.-	
19								sorti
20	32	11	m	30	2	3 600.-	500.-	
1017	33	0	m	34	3	6 100.-	500.-	
1018	33	3	c			4 600.-		
21	33	10	e			4 500.-	600.-	
22	33	11	v			5 800.-	300.-	
23								décédé
24	34	10	v		1	5 700.-	200.-	
25	34	10	m	30		5 000.-	460.-	
26								sorti
27	34	13	m	31	1	4 150.-	200.-	
28	34	14	m	33	3	5 250.-	250.-	
29	34	14	d			5 160.-	120.-	
30	34	14	m	35	2	4 750.-	250.-	
1019	35	2	c			6 100.-	500.-	
1020	35	4	d			6 600.-	500.-	
1021	35	4	c			6 600.-	500.-	
1022	35	5	v			4 830.-	300.-	
31	35	6	c			5 150.-	200.-	
32	35	11	m	29		5 300.-	180.-	
1023	36	0	m	34	1	6 000.-	300.-	
1024	36	2	m	38		6 100.-		
33	36	7	m	33	2	6 600.-	500.-	
34								invalide
35	36	13	v			5 400.-	80.-	
36	36	13	d			5 600.-		
37	36	13	m	38	2	5 100.-	500.-	
1025	37	2	c			7 100.-	500.-	
1026	37	2	m	39	1	7 100.-		
1027	37	5	m	32		6 900.-	100.-	
38	37	6	m	30		4 120.-	160.-	
39	37	11	m	40	2	5 100.-		
40	37	13	c			5 450.-	200.-	
41	37	15	m	36		6 600.-	500.-	
42								sorti
43	37	15	m	31	1	6 100.-	500.-	
44	37	16	d			6 900.-	150.-	
45	37	16	c			6 100.-	500.-	
46	37	17	m	36	2	5 600.-		
1028	38	0	m	30	1	5 100.-		
1029	38	2	c			5 600.-		
1030	38	2	m	36		5 100.-		
1031	38	3	m	35		5 600.-	500.-	
1032	38	5	m	34	1	5 600.-		
47	38	10	m	35	2	5 100.-	500.-	
48	38	11	m	40	3	5 020.-	200.-	

Tableau No 10 / III

1	2	3	4	5	6	7	8	9
49								sorti
50	38	18	m	32		5 100.-	500.-	décédé
51								
52	39	19	m	33	2	5 600.-		
53	40	11	d			6 800.-		
54	40	12	m	34		6 600.-		
55	40	17	m	41	2	6 600.-	500.-	
1033	41	3	m	40	1	6 100.-		
56	41	15	m	45	2	6 900.-	100.-	
57	41	15	c			6 600.-		
58								sorti
59	41	17	m	44	1	6 600.-		
60	41	20	m	43		5 000.-	250.-	
61								décédé
62								sorti
63	42	14	d	1		5 100.-	150.-	
64	42	15	v			6 600.-		
65	42	15	m	43		7 100.-		
66								invalide
1034	43	3	v			6 500.-		
1035	43	5	c			6 450.-	250.-	
67	43	16	v			7 650.-	200.-	
68	43	20	m	43	1	7 600.-		
69	45	22	m	40		7 100.-	500.-	
70	45	22	m	47	2	6 950.-	50.-	
71	46	15	v		2	6 600.-	500.-	
72	47	15	c			6 600.-		
73	47	25	m	48	1	4 500.-	70.-	
74	47	26	m	38		6 100.-		
75	48	23	v		2	6 100.-	50.-	
76	49	28	m	46		8 200.-		
77	50	25	m	50		7 650.-		
78	50	30	v			7 680.-	500.-	
79	51	28	m	53		7 620.-		
80	52	28	d			5 400.-	100.-	
81	52	30	v			4 600.-		
82	52	30	v			5 600.-		
83	54	30	m	55		6 100.-		
84	55	30	m	53		6 600.-		
85	55	30	d			6 600.-	(*) 200.-	
86	56	30	m	51		5 480.-		
87	57	20	v			6 480.-		
88	57	30	v			6 600.-		
89	57	30	m	50		6 100.-		
90	58	30	m	59		6 100.-		
91	58	30	m	56		6 600.-		
92	59	30	m	55		4 700.-		
93	59	30	m	61		5 600.-		
94	60	30	v			7 600.-		

Tableau No 10 / IV

1	2	3	4	5	6	7	8	9
95								invalide
96	62	30	m	63		6 800.-	(*) 50.-	
97	63	30	m	56		6 600.-		
98	63	30	d			6 700.-		
99								pension.
100								pension.
Total :						649 850.-	21 370.-	
						=====	=====	

(*) Les extra-statutaires s'élevant à : 250.-

Femmes.

1301	20	0	c			2 900.-		
1302	20	0	c			3 600.-		
1303	20	0	c			3 600.-		
1304	22	2	d			4 100.-	500.-	
1305	23	1	c			3 350.-		
1306	24	2	c			2 900.-		
1307	25	2	m			3 600.-		
1308	25	3	c			4 100.-		
201	25	5	c			3 000.-		
202								sortie
203	26	5	c			3 100.-	500.-	
1309	27	2	m			3 100.-		
1310	27	4	c			4 000.-	100.-	
204	27	6	c			4 100.-		
205								sortie
206								sortie
207	28	7	d			5 600.-	500.-	
208	28	8	c			5 600.-	500.-	
1311	29	3	c			4 600.-		
209	29	7	v			5 600.-		
210	29	8	d			5 600.-		
211	29	9	m			5 100.-	500.-	
212	29	9	c			5 850.-	350.-	
213								sortie
214	31	9	m			4 100.-		
215	32	10	m			7 150.-	240.-	
216	33	12	v			5 100.-	1 000.-	
217	33	12	c			5 100.-		
1312	34	3	c			6 000.-	200.-	
218	34	13	v			6 100.-		
Total :						105 250.-	4 590.-	
						=====	=====	

Affiliation moyenne des hommes	13 ans,	en augmentation de	2 %
" des femmes	5	" "	69 %

Nombre moyen d'enfants de moins de 18 ans, par affilié masculin : 0,49, en diminution de 18 %. Les hommes mariés, par rapport aux affiliés masculins, passent de 58 % à 54 %, ils sont donc en diminution de 7 %.

Salaire moyen général	Fr. 5 438.-	en diminution de	2 %
" " des hommes	" 5 651.-	" augmentation de	4 %
" " " femmes	" 4 498.-	" diminution de	7,5 %

Il faut noter une nouvelle rubrique, celle des augmentations de salaire. L'augmentation annuelle moyenne, sans les augmentations extra-statutaires, vaut Fr. 37.- pour tout le personnel.

Enfin, on a enregistré 4 sorties de femmes et 12 d'hommes. D'autre part, 3 hommes sont décédés, 3 ont été pensionnés pour invalidité et deux pour limite d'âge. Alors que l'effectif de la caisse augmente de 18 %, l'âge moyen de ses membres augmente de 6 % et le salaire moyen n'augmente que de 2 %.

Il est intéressant de relever sur le tableau No 10 les 2 séries de numéros auxquels nous avons déjà fait allusion ainsi que les 2 nouvelles colonnes donnant l'une les augmentations de salaire touchées et l'autre les raisons de sortie. Avant de passer à l'établissement du bilan de contrôle proprement dit il est prudent de contrôler si les bases techniques employées n'ont pas des probabilités trop différentes de la réalité. Ce contrôle ne peut toutefois pas être très rigoureux car le nombre des affiliés de la caisse est trop faible pour pouvoir être strictement comparé aux affiliés d'une caisse qui en comporte plusieurs dizaines de milliers, comme celle qui a servi de base pour les tables EVK. Si l'écart est trop grand il faudra prévoir des facteurs de correction. Dans notre cas nous admettons que cela n'est pas nécessaire puisque nous avons 5 pensionnés et 3 décès en regard de 7 pensionnés et 3 décès théoriques.

Le bilan de contrôle est dressé sous forme de tableau, de la même façon que le bilan d'entrée, mais cette fois il y aura une rubrique de plus, celle des assurés pensionnés. Le tableau No 11 donne le bilan de contrôle pour les actifs selon la méthode individuelle. Le tableau No 12 donne le bilan des pensionnés et invalides et le tableau No 13 celui des veuves et orphelins. Le tableau No 11 ne nécessite aucune explication, il est le pendant du tableau No 8. En revanche les tableaux No 12 et 13 réclament les explications suivantes:

L'assuré No 34 est devenu invalide un an avant le bilan de contrôle, il a donc 35 ans et 9 ans d'affiliation. Son salaire se montant à Fr. 5 600.- par an, sa rente statutaire s'élève à:

$$29 \times 56 = \text{Fr. } 1\,624.-$$

Marié, il a un enfant de moins de 18 ans. Agé de 36 ans à l'époque du bilan de contrôle, il a une rente d'invalidité dont la valeur actuelle est:

$$1\,624.- \times \frac{91}{36} = 1\,624.- \times 14,622 = \text{Fr. } 23\,746.-$$

La rente d'invalidité étant désormais fixe, la rente présumée de veuve vaudra:

$$0,5 \times 1\,624.- = \text{Fr. } 812.-$$

Bilan individuel de contrôle.

EVK 1949 à 3 1/2 %

Tableau No 11/ I

Assuré No	Age	Années d'as.	Salaire assuré.	Valeur actuelle par assuré des rentes présumées de:				Valeur actuelle de la cotis. de 10 %
				vieil- lesse	invali- dité	veuve	orphelin	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Hommes								
1001	20	0	3 600.-	439.-	3 391.-	1 349.-	116.-	7 563.-
1002		0	4 100.-	500.-	3 862.-	1 536.-	133.-	8 613.-
1003		0	4 850.-	592.-	4 569.-	1 817.-	157.-	10 188.-
1004	21	0	3 600.-	455.-	3 501.-	1 387.-	117.-	7 488.-
1005		1	4 100.-	519.-	4 012.-	1 596.-	138.-	8 528.-
1006	22	1	4 250.-	559.-	4 293.-	1 701.-	143.-	8 746.-
1007	23	1	4 600.-	628.-	4 796.-	1 890.-	155.-	9 361.-
1008		2	4 300.-	587.-	4 510.-	1 787.-	151.-	8 750.-
1009	24	1	4 500.-	637.-	4 840.-	1 896.-	152.-	9 049.-
1	25	5	4 600.-	676.-	5 232.-	2 081.-	180.-	9 132.-
1010	26	3	4 600.-	701.-	5 332.-	2 088.-	167.-	9 010.-
1011		4	5 100.-	778.-	5 949.-	2 344.-	193.-	9 990.-
5		6	4 600.-	701.-	5 415.-	2 154.-	184.-	9 010.-
1012	28	2	5 100.-	839.-	6 236.-	2 383.-	173.-	9 700.-
1013		2	5 100.-	839.-	6 236.-	2 383.-	173.-	9 700.-
6		6	3 300.-	543.-	4 137.-	1 627.-	132.-	6 276.-
7		7	3 520.-	579.-	4 428.-	1 750.-	144.-	6 695.-
8	29	8	3 900.-	665.-	5 080.-	2 002.-	162.-	7 300.-
10		9	3 400.-	580.-	4 441.-	1 758.-	144.-	6 364.-
12	30	9	4 850.-	858.-	6 541.-	2 568.-	204.-	8 925.-
1014	31	3	6 600.-	1 214.-	8 867.-	3 324.-	225.-	11 928.-
1015		3	6 100.-	1 122.-	8 195.-	3 073.-	208.-	11 025.-
1016		5	5 600.-	1 030.-	7 651.-	2 923.-	213.-	10 121.-
13		10	4 600.-	846.-	6 424.-	2 511.-	196.-	8 314.-
14		10	4 100.-	754.-	5 726.-	2 238.-	174.-	7 410.-
16	32	10	5 280.-	1 006.-	7 611.-	2 949.-	222.-	9 363.-
17		10	4 560.-	869.-	6 573.-	2 546.-	191.-	8 086.-
18		11	4 600.-	876.-	6 652.-	2 587.-	197.-	8 157.-
20		11	3 600.-	686.-	5 206.-	2 025.-	154.-	6 384.-
1017	33	0	6 100.-	1 208.-	8 286.-	2 966.-	162.-	10 600.-
1018		3	4 600.-	911.-	6 517.-	2 397.-	149.-	7 993.-
21		10	4 500.-	891.-	6 693.-	2 569.-	186.-	7 820.-
22		11	5 800.-	1 148.-	8 658.-	3 337.-	244.-	10 079.-
24	34	10	5 700.-	1 171.-	8 742.-	3 324.-	231.-	9 696.-
25		10	5 000.-	1 027.-	7 669.-	2 916.-	202.-	8 505.-
27		13	4 150.-	853.-	6 434.-	2 476.-	178.-	7 059.-
28		14	5 250.-	1 079.-	8 161.-	3 152.-	230.-	8 930.-
29		14	5 160.-	1 060.-	8 021.-	3 098.-	226.-	8 777.-
30		14	4 750.-	976.-	7 384.-	2 851.-	208.-	8 080.-
1019	35	2	6 100.-	1 299.-	8 921.-	3 193.-	174.-	10 145.-
1020		4	6 600.-	1 406.-	9 943.-	3 624.-	216.-	10 976.-
1021		4	6 600.-	1 406.-	9 943.-	3 624.-	216.-	10 976.-

Tableau No 11 / II

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1022		5	4 830.-	1 029.-	7 367.-	2 710.-	169.-	8 033.-
31		6	5 150.-	1 097.-	7 927.-	2 930.-	185.-	8 565.-
32		11	5 300.-	1 129.-	8 416.-	3 183.-	214.-	8 814.-
1023	36	0	6 000.-	1 300.-	8 560.-	2 978.-	139.-	9 743.-
1024		2	6 100.-	1 348.-	9 099.-	3 226.-	167.-	9 906.-
33		7	6 600.-	1 459.-	10 519.-	3 870.-	237.-	10 718.-
35		13	5 400.-	1 193.-	8 912.-	3 367.-	222.-	8 769.-
36		13	5 600.-	1 238.-	9 242.-	3 491.-	230.-	9 094.-
37		13	5 100.-	1 127.-	8 417.-	3 180.-	210.-	8 282.-
1025	37	2	7 100.-	1 629.-	10 786.-	3 787.-	186.-	11 241.-
1026		2	7 100.-	1 629.-	10 786.-	3 787.-	186.-	11 241.-
1027		5	6 900.-	1 584.-	11 040.-	3 987.-	227.-	10 925.-
38		6	4 120.-	946.-	6 669.-	2 420.-	140.-	6 523.-
39		11	5 100.-	1 170.-	8 591.-	3 189.-	196.-	8 075.-
40		13	5 450.-	1 251.-	9 271.-	3 470.-	218.-	8 629.-
41		15	6 600.-	1 515.-	11 309.-	4 265.-	275.-	10 450.-
43		15	6 100.-	1 400.-	10 453.-	3 942.-	254.-	9 658.-
44		16	6 900.-	1 584.-	11 857.-	4 487.-	292.-	10 925.-
45		16	6 100.-	1 400.-	10 483.-	3 967.-	259.-	9 658.-
46		17	5 600.-	1 285.-	9 646.-	3 662.-	241.-	8 866.-
1028	38	0	5 100.-	1 141.-	7 433.-	2 535.-	105.-	7 862.-
1029		2	5 600.-	1 306.-	8 607.-	2 995.-	139.-	8 633.-
1030		2	5 100.-	1 189.-	7 839.-	2 728.-	127.-	7 862.-
1031		3	5 600.-	1 333.-	8 831.-	3 100.-	152.-	8 633.-
1032		5	5 600.-	1 333.-	9 157.-	3 278.-	179.-	8 633.-
47		10	5 100.-	1 214.-	8 779.-	3 213.-	186.-	7 862.-
48		11	5 020.-	1 195.-	8 700.-	3 198.-	187.-	7 739.-
50		18	5 100.-	1 214.-	9 088.-	3 429.-	218.-	7 862.-
52	39	19	5 600.-	1 386.-	10 323.-	3 867.-	235.-	8 393.-
53	40	11	6 800.-	1 748.-	12 453.-	4 477.-	235.-	9 893.-
54		12	6 600.-	1 696.-	12 178.-	4 397.-	233.-	9 602.-
55		17	6 600.-	1 696.-	12 491.-	4 598.-	258.-	9 602.-
1033	41	3	6 100.-	1 531.-	9 965.-	3 399.-	140.-	8 599.-
56		15	6 900.-	1 842.-	13 347.-	4 817.-	249.-	9 726.-
57		15	6 600.-	1 762.-	12 767.-	4 608.-	238.-	9 303.-
59		17	6 600.-	1 762.-	12 884.-	4 684.-	247.-	9 303.-
60		20	5 000.-	1 335.-	9 850.-	3 614.-	197.-	7 048.-
63	42	14	5 100.-	1 415.-	10 095.-	3 581.-	171.-	6 952.-
64		15	6 600.-	1 831.-	13 149.-	4 682.-	226.-	8 997.-
65		15	7 100.-	1 970.-	14 145.-	5 037.-	243.-	9 679.-
1034	43	3	6 500.-	1 687.-	10 845.-	3 619.-	131.-	8 549.-
1035		5	6 450.-	1 749.-	11 389.-	3 884.-	160.-	8 484.-
67		16	7 650.-	2 207.-	15 786.-	5 563.-	253.-	10 062.-
68		20	7 600.-	2 193.-	15 962.-	5 698.-	270.-	9 996.-
69	45	22	7 100.-	2 219.-	15 980.-	5 569.-	230.-	8 629.-
70		22	6 950.-	2 172.-	15 642.-	5 452.-	225.-	8 446.-
71	46	15	6 600.-	2 148.-	14 663.-	4 930.-	176.-	7 679.-
72	47	15	6 600.-	2 241.-	15 015.-	4 975.-	163.-	7 331.-
73		25	4 500.-	1 528.-	10 857.-	3 695.-	132.-	4 998.-
74		26	6 100.-	2 071.-	14 743.-	5 025.-	181.-	6 775.-
75	48	23	6 100.-	2 159.-	15 078.-	5 033.-	163.-	6 450.-
76	49	28	8 200.-	3 038.-	21 105.-	6 986.-	214.-	8 225.-
77	50	25	7 650.-	2 968.-	20 137.-	6 530.-	180.-	7 258.-
78		30	7 680.-	2 980.-	20 370.-	6 638.-	187.-	7 286.-
79	51	28	7 620.-	3 109.-	20 749.-	6 637.-	169.-	6 811.-
80	52	28	5 400.-	2 319.-	15 099.-	4 741.-	110.-	4 528.-

Tableau No 11 / III

1	2	3	4	5	6	7	8	9
81		30	4 600.-	1 976.-	12 885.-	4 050.-	94.-	3 858.-
82		30	5 600.-	2 405.-	15 686.-	4 931.-	115.-	4 696.-
83	54	30	6 100.-	2 934.-	17 975.-	5 432.-	102.-	4 430.-
84	55	30	6 600.-	3 376.-	19 921.-	5 897.-	100.-	4 414.-
85		30	6 600.-	3 376.-	19 921.-	5 897.-	100.-	4 414.-
86	56	30	5 480.-	2 992.-	16 928.-	4 903.-	74.-	3 344.-
87	57	20	6 480.-	3 642.-	18 604.-	5 219.-	67.-	3 571.-
88		30	6 600.-	3 864.-	20 843.-	5 901.-	79.-	3 637.-
89		30	6 100.-	3 572.-	19 264.-	5 454.-	73.-	3 362.-
90	58	30	6 100.-	3 858.-	19 663.-	5 440.-	64.-	2 996.-
91		30	6 600.-	4 174.-	21 275.-	5 885.-	69.-	3 241.-
92	59	30	4 700.-	3 241.-	15 429.-	4 170.-	42.-	2 021.-
93		30	5 600.-	3 861.-	18 384.-	4 969.-	50.-	2 409.-
94	60	30	7 600.-	5 772.-	25 337.-	6 696.-	58.-	2 800.-
96	62	30	6 800.-	6 569.-	23 067.-	5 874.-	37.-	1 634.-
97	63	30	6 600.-	7 402.-	22 432.-	5 636.-	30.-	1 124.-
98		30	6 700.-	7 514.-	22 772.-	5 721.-	30.-	1 141.-

Total: voir (*)

Femmes:

1301	20	0	2 900.-	681.-	4 632.-			5 782.-
1302		0	3 600.-	846.-	5 751.-			7 178.-
1303		0	3 600.-	846.-	5 751.-			7 178.-
1304	22	2	4 100.-	1 039.-	7 057.-			7 956.-
1305	23	1	3 350.-	881.-	5 863.-			6 405.-
1306	24	2	2 900.-	792.-	5 267.-			5 458.-
1307	25	2	3 600.-	1 019.-	6 707.-			6 664.-
1308		3	4 100.-	1 160.-	7 728.-			7 590.-
201		5	3 000.-	849.-	5 772.-			5 554.-
203	26	5	3 100.-	911.-	6 128.-			5 638.-
1309	27	2	3 100.-	945.-	6 054.-			5 534.-
1310		4	4 000.-	1 220.-	8 023.-			7 141.-
204		6	4 100.-	1 250.-	8 382.-			7 319.-
207	28	7	5 600.-	1 772.-	11 840.-			9 801.-
208		8	5 600.-	1 772.-	11 915.-			9 801.-
1311	29	3	4 600.-	1 509.-	9 525.-			7 883.-
209		7	5 600.-	1 837.-	12 155.-			9 597.-
210		8	5 600.-	1 837.-	12 243.-			9 597.-
211		9	5 100.-	1 673.-	11 219.-			8 740.-
212		9	5 850.-	1 919.-	12 869.-			10 026.-
214	31	9	4 100.-	1 449.-	9 514.-			6 711.-
215	32	10	7 150.-	2 620.-	17 154.-			11 414.-
216	33	12	5 100.-	1 941.-	12 736.-			7 927.-
217		12	5 100.-	1 941.-	12 736.-			7 927.-
1312	34	3	6 000.-	2 320.-	13 508.-			9 065.-
218		13	6 100.-	2 406.-	15 745.-			9 216.-

Total: voir (**)

(*)	Colonne	4	=	649 850.-	(**)	=	116 950.-
"		5	=	199 041.-	"	=	37 435.-
"		6	=	1 250 315.-	"	=	246 274.-
"		7	=	424 985.-			
"		8	=	19 860.-			
"		9	=	905 709.-			
							203 102.-

Bilan de contrôle des pensionnés.

(Retraités et invalides)

EVK 1949 à 3 1/2 %

Tableau No 12

No du pensionné	Age à l'événement	Age au bilan	Rentes en cours	Val. act. des rentes en cours	Rentes prés. de veuves.	Val. act. des rentes présumées de veuves.	Rentes présumées d'orphelins.	Valeur actuelle des rentes présumées d'orphelins.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Inv.								
34	35	36	1 624.-	23 746.-	812.-	4 322.-	325.-	956.-
66	42	43	2 159.-	29 958.-	1 079.-	6 114.-	432.-	635.-
95	60	62	3 050.-	30 781.-	1 525.-	6 127.-	610.-	40.-
				84 485.-				
Retr.								
99	65	66	2 800.-	25 746.-	1 400.-	4 577.-	560.-	12.-
100	65	69	2 550.-	20 650.-	1 275.-	3 887.-	510.-	4.-
				46 396.-		25 027.-		1 647.-

Bilan de contrôle des pensionnés.

(Veuves et orphelins)

EVK 1949 à 3 1/2 %

Tableau No 13

No de l'assuré	Age à l'événement	Age au bilan.	Rente de veuve en cours	Val. act. de la rente de veuve en cours	Rentes d'orphelins en cours.	Val. act. des rentes d'orphelins en cours
1	2	3	4	5	6	7
23	28	32	553.-	9 353.-	221.-	1 566.-
61	39				1) 927.-	4 252.-
					2) 927.-	5 754.-
				9 353.-		11 572.-

Sa valeur actuelle sera dès lors :

$$812.- \times a_{36}^{iw+3hw} = 812.- \times 5,323 =$$

Fr. 4 322.-

Quant à la rente présumée d'orphelin, elle vaut:

$$0,2 \times 1\,624.- = \text{Fr. } 325.- \text{ et sa valeur actuelle sera:}$$

$$325.- \times a_{36}^{wik} = 325.- \times 2,942 =$$

Fr. 956.-

Ces valeurs seront portées dans le tableau No 12. Un raisonnement et des calculs semblables pour les assurés No 66, 95, 99 et 100 donneront les résultats portés en face de leur numéro dans le même tableau, en se souvenant que l'on doit appliquer la méthode de calcul collective requise par les tables EVK.

Les assurés No 99 et 100 sont pensionnés pour raison d'âge. Il est d'usage, en pratique, de traiter de tels pensionnés comme des pensionnés pour invalidité. L'ordre d'extinction différant très peu entre les deux genres d'assurés pour les âges avancés, prendre tous les pensionnés, comme invalides revient simplement à faire "mourir" les intéressés un peu plus tôt mais simplifie le travail. Seules, les grandes caisses font la différence entre rentiers d'âge et pensionnés invalides.

Quoique notre caisse-exemple ait une importance moyenne, nous avons séparés les deux genres de rentiers pour que notre exposé soit plus clair. Les tables EVK 1949 prévoient deux possibilités de sortie pour les actifs, le décès et l'invalidité. Une caisse ne devrait servir qu'une rente de vieillesse depuis l'âge terme jusqu'à l'invalidité et à ce moment là une rente d'invalidité. Ceci ne se fait pas. Dès l'âge terme la caisse verse une rente de vieillesse sans plus savoir si le pensionné reste en bonne santé jusqu'à son décès ou s'il devient invalide entre temps. Pour tenir compte de la construction des tables EVK et de la façon de verser les rentes de vieillesse, il faut utiliser, pour le calcul de la valeur actuelle des rentes en cours, non pas $a_{\overline{m}a}$ qui est trop faible puisqu'il concerne uniquement la rente d'actif, mais bien la valeur spéciale $a_{\overline{m}a}^x$ qui contient les deux composantes active et invalidité. Il s'agit donc d'une rente générale, s'appliquant à un rentier quelconque, sans distinction de son état d'actif ou d'invalidité.

L'assuré No 23 est décédé à l'âge de 28 ans, alors qu'il avait 7 ans d'affiliation. Il laisse une veuve et un enfant de moins de 18 ans. La rente que touche sa veuve vaut, si son salaire est Fr. 4 100.-

$$0,5 \times 27 \times 41 = \text{Fr. } 553.- \text{ et la valeur actuelle de cette dernière se monte à :}$$

$$553.- \times a_{32}^{iw+3hw} = 553.- \times 16,914 =$$

Fr. 9 353.-

La rente d'orphelin, en cours, vaut selon les statuts $0,2 \times 27 \times 41 = \text{Fr. } 221.-$ et sa valeur actuelle:

$$221.- \times a_{10;\overline{a}}^{ie+2ed} = 221.- \times 7,084 =$$

Fr. 1 566.-

Cette rente d'orphelin simple, est combinée de la rente présumée d'orphelin double.

L'assuré No 51 est décédé alors qu'il était divorcé. Selon l'article 147 du code civil, une femme divorcée n'a droit à la rente de veuve que si son ex-mari lui verse une pension alimentaire. Nous admettons, dans notre cas, qu'il n'en était pas ainsi le divorce ayant été prononcé aux torts de la femme et comme, d'autre part, cet assuré n'avait ni enfants ni membres de sa famille dont il était le soutien officiel juridiquement reconnu, son décès n'entraîne aucune obligation financière pour notre caisse. S'il avait été officiellement soutien de famille, la caisse eût été tenue de verser une indemnité aux assistés, sous forme de rente ou de versement unique, d'un montant ne dépassant toutefois pas 50 % de celle à laquelle l'intéressé aurait eu droit au moment de son décès.

L'assuré No 61 décédé à 39 ans, était veuf et avait deux enfants. Après 18 ans d'assurance son salaire s'élevait à Fr. 6 100.- par an. A l'époque du bilan l'un des enfants est âgé de 13 ans et l'autre de 11 ans. Ils toucheront chacun une rente d'orphelin double, soit 40 % de la rente supposée du père pendant 5 ans pour l'aîné et pendant 7 ans pour le cadet. On aura donc :

Rente supposée du père: $38 \times 61 = \text{Fr. } 2\,318.-$

Rente en cours pour chaque enfant: $40 \times 23,18 = \text{Fr. } 927.-$

La valeur actuelle de cette rente vaut,

pour l'aîné $927.- \times \overset{a)}{a}_{13,51} = 927.- \times 4,587 = \text{Fr. } 4\,252.-$

pour le cadet $927.- \times \overset{a)}{a}_{11,71} = 927.- \times 6,207 = \text{Fr. } 5\,754.-$

Les tableaux No 12 et 13 serviront aussi bien pour le bilan individuel que pour le bilan groupé dont nous parlerons plus loin.

Les calculs des bilans techniques ont été effectués en tenant compte de toutes les décimales des nombres de commutation indiquées par les tables, ainsi que des salaires complets. En pratique, en vue de simplifier le travail, on peut arrondir les nombres de commutation à l'unité et même, dans les caisses d'une certaine importance, on arrondit souvent les salaires aux centaines de francs. A titre de contrôle, nous avons recalculés tous les bilans techniques en tenant compte des simplifications précitées. Les écarts obtenus sont minimes et parfaitement acceptables, ils sont trop faibles pour influencer pratiquement le résultat final du bilan. Enfin, il arrive souvent que, pour avoir une certaine garantie, les experts " vieillissent " la caisse de 6 mois, voire de 1 an, en établissant les bilans techniques de contrôles. Ceci démontre bien comme l'actuaire doit être prudent lors de ces travaux, pour rester dans des limites admissibles, tout en simplifiant son travail.

On peut présenter un bilan technique de contrôle de deux manières différentes, conduisant pourtant toutes deux au même résultat. La première, particulière aux caisses de retraite, consiste à porter au passif les valeurs actuelles des rentes en cours et présumées et à l'actif celles des cotisations futures, sans faire intervenir la réserve mathématique.

Dans la seconde méthode, appliquée usuellement par les compagnies d'assurance, on porte le montant de la fortune à l'actif et les réserves mathématiques au passif.

En admettant que pendant ces 5 ans le fonds a passé par suite des intérêts, des nouvelles cotisations etc. à la somme de Fr. 1 196 972.- nous sommes à même de poser le bilan proprement dit, d'abord selon la manière des caisses de retraite, et l'on a :

Actif.			
	Fonds		Fr. 1 196 972.-
	Valeur actuelle des futures cotisations, 10 %,hommes		" 995 709.-
	dito, femmes		" 203 102.-
	Excédent déficitaire		50 607.-
		Total	Fr. 2 356 390.-
Passif.			
	Valeur actuelle des rentes présumées de vieillesse, h.	Fr.	199 041.-
	Dito, femmes	"	37 435.-
	Valeur actuelle des rentes présumées d'invalidité, h.	"	1 250 315.-
	Dito, femmes	"	246 274.-
	Valeur actuelle des rentes présumées de veuves	"	424 985.-
	Valeur actuelle des rentes présumées d'orphelins	"	19 860.-
	Valeur actuelle des rentes en cours de vieillesse, h.	"	46 396.-
	Valeur actuelle des rentes en cours d'invalidité, h.	"	84 485.-
	Valeur actuelle des rentes en cours de veuves	"	9 353.-
	Valeur actuelle des rentes en cours d'orphelins	"	11 572.-
	Val. act. des rentes prés. de veuves de rentiers et inval.	"	25 027.-
	Val. act. des rentes prés. d'orphelins de rentiers et inv.	"	1 647.-
		Total	Fr. 2 356 390.-

Le même bilan, posé cette fois suivant la méthode des compagnies d'assurance, se présente comme suit:

Valeur actuelle des engagements de la caisse	Fr. 2 356 390.-
Valeur actuelle des engagements des assurés	" 1 108 811.-
Réserve mathématique	Fr. 1 247 579.-

Actif.			
	Fonds		Fr. 1 196 972.-
	Excédent déficitaire		" 50 607.-
		Total	Fr. 1 247 579.-
Passif.		Réserve mathématique	Fr. 1 247 579.-

Ce bilan périodique, comparé au bilan d'entrée, accuse un excédent déficitaire de Fr. 50 607.-, alors que la caisse avait été mise sur pied avec un excédent bénéficiaire de Fr. 11 017.- La situation doit donc être surveillée de très près, car elle est dangereuse. Elle peut être le résultat d'augmentations extraordinaires de salaire, de nombreuses entrées d'affiliés âgés, ou aussi de gestions défectueuses des capitaux, (rendement du taux d'intérêt inférieur au taux technique, etc.).

En général, les statuts des caisses d'entreprises prévoient que si le déficit technique ne dépasse pas un pourcentage déterminé de la réserve, habituellement 10 %, il n'y a pas lieu d'assainir la caisse. Ceci dans le but de ne changer les statuts qu'à la toute dernière extrémité. Comme la situation actuarielle de la caisse est en partie fonction du mouvement du personnel, on peut

tolérer, contrairement à ce qui se fait dans les compagnies d'assurance et surtout contrairement à la théorie, un certain déficit technique. si ce déficit va en augmentant ou s'il persiste durant plusieurs périodes de bilan, on étudie alors la meilleure manière d'améliorer la situation de la caisse. Il peut arriver que l'entreprise verse une contribution extraordinaire pour éteindre un déficit, mais cette mesure ne peut avoir, la plupart du temps, qu'un résultat provisoire si la caisse est mal mise sur pied.

Dans bien des caisses, lorsque l'employeur participe au financement, on trouve une disposition statutaire qui institue un fonds de réserve spécial, alimenté par les cotisations versées par l'entreprise pour des membres devenus démissionnaires par la suite. Ce fonds sert avant tout à amortir un éventuel déficit technique, sinon il est à la disposition de la direction de l'entreprise.

Le déficit constaté met-il notre caisse en situation dangereuse si l'on admet une tolérance de 10 % de la réserve ? Voyons quel pourcentage de la réserve il représente.

Déficit	50 607.-		
Réserve	1 247 579.-	= 4,05 %	de la réserve

Il n'est donc pas nécessaire de prendre de mesures spéciales.

Examinons encore si la cotisation statutaire de 10 % est suffisante pour l'ensemble des affiliés. Pour ce faire, tirons du bilan technique les postes suivants:

Fonds	Fr. 1 196 972.-
Val. act. des engagements de la caisse	Fr. 2 356 390.-
Val. act. des cotisations de 1 %	Fr. 110 881.-

Pour avoir l'équilibre d'une caisse, il faut et il suffit que l'actif soit au moins égal au passif. En d'autres termes, que la valeur actuelle des cotisations futures soit au moins égale à la différence entre la valeur actuelle des prestations de la caisse et son fonds. On a donc dans notre cas :

Valeur actuelle des engagements de la caisse	Fr. 2 356 390.-
Fonds	" 1 196 972.-
Différence	Fr. 1 159 418.-

Pour obtenir en % du salaire assuré la cotisation uniforme assurant l'équilibre de la caisse, il suffit de diviser cette différence par la valeur actuelle des cotisations futures, supposées égales à 1 % du salaire, on obtient:

différence	1 159 418.-	
cot. 1 %	110 881.-	= 10,45 %

Les cotisations statutaires se montant à 10 %, l'équilibre de la caisse n'est pas assuré. Supposons que la caisse veuille être tout de même assainie (bien qu'elle n'en ait pas l'obligation puisque son déficit technique n'atteint pas 10 % de la réserve). Comment s'y prendra-t-on ? Trois méthodes sont à disposition.

1) Augmentation du taux des cotisations. Comme nous venons de le voir, la cotisation statutaire de 10 % du salaire assuré n'est pas suffisante pour assurer l'équilibre de la caisse. Il faudra porter cette cotisation statutaire au moins à 10,45 %.

Pour des raisons faciles à comprendre, en pratique on la portera à 11 % au moins.

2) Réduction du taux des rentes. Cette méthode est tout aussi simple. Le taux des rentes devra être réduit d'une façon uniforme en un pourcentage déterminé du taux actuel. Soit X ce pourcentage, on le détermine de la façon suivante:

L'actif de la caisse vaut:	Fr.	2 305 783.-
Le passif	"	2 356 390.-
X en %	=	$\frac{2\,305\,783.-}{2\,356\,390.-} = 97,85 \%$

Les rentes statutaires, allant de 25 à 50 % suivant les années d'affiliation, seront réduites de façon à être ramenées au 98 % de leur valeur. Ainsi, au lieu de 25 % on aura 24,50 %; au lieu de 26 % on aura 25,48 % etc. jusqu'à la dernière, au lieu de 50 % on aura 49 %. En pratique, on réduira tout simplement les rentes de 1 %.

3) Combinaison des deux méthodes précédentes.

Cette troisième méthode n'entre en ligne de compte que dans les cas graves, lorsque l'assainissement nécessaire doit être énergique.

Lors de l'établissement du bilan d'entrée, nous avons comparé le bilan individuel à un bilan semblable fait selon la méthode de groupement. Il est intéressant d'en faire autant pour ce bilan de contrôle. Les résultats sont portés dans le tableau No 14 pour les actifs et les tableaux No 12 et 13 pour les passifs. Cette fois-ci, le bilan fait selon la méthode des caisses de pension se présentera comme suit:

Actif.			
<u>Fonds</u>		Fr.	1 196 972.-
Valeur actuelle des futures cotisations, 10 %, hommes		"	901 548.-
Dito, femmes			204 195.-
Excédent déficitaire			78 486.-
	Total	Fr.	2 361 201.-
		=====	
Passif.			
<u>Valeur actuelle des rentes prés. de vieillesse, hommes</u>		Fr.	199 870.-
Dito, femmes		"	37 149.-
Valeur actuelle des rentes prés. d'invalidité, hommes		"	1 268 418.-
Dito, femmes		"	246 094.-
Valeur actuelle des rentes présumées de veuves		"	431 000.-
Valeur actuelle des rentes présumées d'orphelins		"	20 190.-
Valeur actuelle des rentes en cours de vieillesse, h.		"	46 396.-
Valeur actuelle des rentes en cours d'invalidité, h.		"	84 485.-
Valeur actuelle des rentes en cours de veuves		"	9 353.-
Valeur actuelle des rentes en cours d'orphelins		"	11 572.-
Val. act. des rentes prés. de veuves de rentiers et inv.		"	25 027.-
Val. act. des rentes prés. d'orphelins de rentiers et inv.		"	1 647.-
Total		Fr.	2 361 201.-
		=====	

Bilan de contrôle établi par groupes d'âges de 5 ans.

EVX 1949 à 3 1/2 %

Actifs.

Taillon No 14

Classe d'âge	Age moyen	Années d'assurance	Nombre d'affiliés	Salaire moyen assuré	Rentes prés. en %				Val. act. des rentes présumées en francs.				Val. act. des prestations totales	Val. act. de la cotisation de 10 %
					Vieillesse	Invalidité	Veuves	Orphelins	Vieillesse	Invalidité	Veuves	Orphelins		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Hommes	20/24	22	1	9	50	25	12,5	5	4 984.-	38 282.-	15 165.-	1 279.-	59 710.-	77 996.-
	25/29	27	5	10	4 322.-	50	25	12,5	6 850.-	52 322.-	20 619.-	1 696.-	81 487.-	83 453.-
	30/34	32	9	20	5 045.-	50	29	14,5	19 221.-	144 916.-	55 899.-	4 146.-	224 182.-	178 926.-
	35/39	37	8	32	5 758.-	50	28	14	42 287.-	304 026.-	111 324.-	6 585.-	464 222.-	291 733.-
	40/44	42	13	15	6 547.-	50	33	16,5	27 252.-	192 954.-	68 173.-	3 215.-	291 594.-	133 873.-
	45/49	47	22	8	6 519.-	50	42	21	17 706.-	124 743.-	42 195.-	1 476.-	186 120.-	57 925.-
	50/54	52	29	7	6 379.-	50	49	24,5	19 178.-	125 009.-	39 278.-	913.-	184 378.-	37 446.-
	55/59	57	30	10	6 086.-	50	50	25	35 634.-	192 201.-	54 419.-	729.-	282 983.-	33 540.-
	60/64	62	30	4	6 925.-	50	50	25	26 758.-	93 965.-	23 928.-	151.-	144 802.-	6 656.-
									199 870.-	1 268 418.-	431 000.-	20 130.-	1 919 478.-	901 543.-
Femmes	20/24	22	1	6	3 408.-	50	25	-	5 184.-	34 851.-			40 035.-	39 677.-
	25/29	27	6	14	4 496.-	50	26	-	19 198.-	128 688.-			147 886.-	112 368.-
	30/34	33	10	6	5 592.-	50	30	-	12 767.-	82 555.-			95 322.-	52 150.-
									37 149.-	246 094.-			283 243.-	204 195.-

Ce déficit est de 23 093.- frs supérieur au déficit technique du bilan de contrôle individuel. On peut toutefois le reconnaître, d'une part il cache une certaine réserve et d'autre part il n'atteint pas 10 % de la réserve comme le calcul ci-dessous en fait foi:

$$\frac{78\ 486.-}{1\ 275\ 458.-} = \frac{\text{déficit}}{\text{Réserve}} = 6,15 \%$$

Pour savoir si la cotisation statutaire de 10 % est suffisante, on procède comme nous l'avons montré dans le bilan de contrôle individuel et l'on obtient cette fois :

$$\frac{\text{Découvert}}{\text{Cotisation à 1 \%}} = \frac{1\ 184\ 229.-}{110\ 574.-} = 10,71 \%$$

Pour assurer l'équilibre de la caisse il faudrait, ici aussi, porter la cotisation statutaire à 11 %. On voit donc que le bilan individuel revient pratiquement au même que le bilan fait par groupes de 5 ans d'âges.

H. Bilan technique suivant des tables identiques, mais à des taux techniques différents.

Après avoir vu comment se présentent les bilans techniques d'une même caisse, établis avec des bases techniques différentes, nous pensons intéressant de voir ce qu'il advient des bilans techniques d'une même caisse lorsque les bases techniques ne diffèrent que par le taux technique. Pour ce faire, nous nous contenterons des bilans établis par groupes de 5 ans d'âges.

1) Tables EVK 1949 à 3 %.

Le tableau No 15 étant le pendant du tableau No 9, nous ne reviendrons pas sur sa construction. Avant de poser le bilan proprement dit, rappelons que la cotisation de 10 % n'est pas suffisante pour assurer l'équilibre de la caisse. Nous avons aussi vu que la cotisation uniforme pour l'âge d'entrée de 24 ans se monte à 8,05 %, mais que l'on avait adopté 10 % à titre de garantie. Nous agirons de même avec les tables EVK 1949 à 3 % et à 2 1/2 %. Nous déterminerons le taux de la cotisation uniforme pour l'âge de 24 ans et ajouterons 2 % à titre de garantie. Sans répéter les formules nous posons directement, pour la détermination de la cotisation uniforme; âge d'entrée 24 ans:

Valeur actuelle de la rente présumée de vieillesse.

$$50 \times 0,350 = 17,50 \%$$

Valeur actuelle de la rente présumée d'invalidité.

$$25 \times 132855,4 + 4008054,4 - 900905,3 = 132,44 \%$$

48540

Valeur actuelle de la rente présumée de veuve.

$$12,5 \times 110330,7 + 1404004,7 - 250150,3 = 52,18 \%$$

48540

Bilan d'entrée établi par groupes d'âges de 5 ans.

EVK 1949 à 3 %

Tableau N o 15

Classe d'âge	Age moyen	Années d'assurance	Nombre d'assurés	Salaire moyen assuré.	Rentes prés. en %				Val.act. des rentes présumées en francs.				Val. act. des prestations totales	Val. act. de la cotisation de 11,5 %
					Vieillesse	Invaliddé	Veuves	Orphelins	Vieillesse	Invaliddé	Veuves	Orphelins		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Hommes														
20/24	22	2	10	3 472.-	50	25	12,5	5	5 694.-	44 060.-	17 737.-	1 369.-	68 860.-	88 500.-
25/29	28	6	20	4 398.-	50	26	13	5,2	17 504.-	133 928.-	53 366.-	3 877.-	208 675.-	205 454.-
30/34	32	8	22	5 318.-	50	28	14	5,6	26 500.-	199 600.-	77 805.-	5 110.-	309 015.-	253 241.-
35/39	36	11	16	6 413.-	50	31	15,5	6,2	26 422.-	196 628.-	74 948.-	4 356.-	302 354.-	202 085.-
40/44	42	17	8	6 360.-	50	37	18,5	7,4	15 976.-	116 718.-	42 731.-	1 177.-	177 342.-	83 280.-
45/49	47	24	7	6 271.-	50	44	22	8,8	16 439.-	117 708.-	40 967.-	1 339.-	176 453.-	58 039.-
50/54	52	27	10	6 086.-	50	47	23,5	9,4	28 178.-	185 396.-	59 809.-	1 277.-	274 660.-	60 198.-
55/59	57	30	5	6 760.-	50	50	25	10	20 821.-	114 374.-	33 440.-	418.-	169 053.-	21 771.-
60/64	63	30	2	5 350.-	50	50	25	10	12 257.-	38 249.-	9 968.-	49.-	60 523.-	2 104.-
					169 791.-				1 146 661.-	410 771.-	19 712.-		1 746 935.-	974 672.-
Femmes														
20/24	22	2	12	4 467.-	50	25	-	-	16 644.-	113 718.-			130 362.-	127 956.-
25/29	27	6	6	5 385.-	50	25	-	-	11 777.-	79 547.-			91 324.-	70 423.-
					28 421.-				193 265.-				221 686.-	198 379.-

Valeur actuelle de la rente présumée d'orphelin.

$$0,2 (25 \times 23241,5 + 311912,3 - 11579,9)$$

48540

3,63 %

D'où, le total des prestations de la caisse valant 205,75 %, la cotisation pour l'âge d'entrée de 24 ans vaut :

$$\frac{205,75}{21,597} = 9,53 \% + 2 \% \text{ de garantie} = 11,53 \%$$

Cette cotisation est donc 1,5 % plus élevée que celle calculée avec les tables dont le taux technique est 0,5 % plus haut.

Posons le bilan, il vient:

Actif.

Fonds	Fr.
Val. act. des cotisations futures, 11,5 %, hommes	745 000.-
Dito, femmes	974 672.-
Excédent déficitaire	198 379.-
	50 570.-
Total	Fr. 1 968 621.-

Passif.

Val. act. des rentes présumées de vieillesse, hommes	Fr. 169 791.-
Dito, femmes	" 28 421.-
Val. act. des rentes prés. d'invalidité, hommes	1 146 661.-
Dito, femmes	193 265.-
Val. act. des rentes prés. de veuves	410 771.-
Val. act. des rentes prés. d'orphelins	19 712.-
Total	Fr. 1 968 621.-

Donc, tout en adaptant le taux des cotisations, si l'on part du même fonds, le bilan se solde par un excédent déficitaire de plus de Fr. 50 000.- avec les tables à 3 %, alors qu'il se soldait par un excédent bénéficiaire de plus de Fr. 6 000.- avec les tables à 3 1/2 %. Si l'on voulait faire démarrer la caisse avec le même bénéfice, il faudrait disposer d'un fonds de plus de Fr. 800 000.-

Tables EVK 1949 à 2 1/2 % Le tableau No 16 est le parallèle du tableau No 15 et, comme dans le cas précédent, nous déterminons premièrement le taux de la cotisation nécessaire pour un nouvel affilié âgé de 24 ans.

Valeur actuelle de la rente présumée de vieillesse.

$$50 \times 0,432 =$$

21,60 %

Valeur actuelle de la rente présumée d'invalidité.

$$25 \times 185172,9 + 5634298,9 - 1282983,1$$

54553

164,62 %

Bilan d'entrée établi par groupes d'âges de 5 ans.

EVK 1949 à 2 1/2 %

Tableau No 16

Classe d'âge	1	2	3	4	5	Rentes prés. en %				Val. act. des rentes présumées en francs.				Val. act. des prestations totales	14	15	cotisation de 13
						Vieillesse	Invalidité	Veuves	Orphelins	Vieillesse	Invalidité	Veuves	Orphelins				
Hommes																	
20/24	22	2	10	10	3 472.-	50	25	12,5	5	7 100.-	55 200.-	22 470.-	1 557.-	86 327.-		108 110.-	
25/29	28	6	20	20	4 398.-	50	26	13	5,2	21 198.-	163 161.-	65 781.-	4 298.-	254 438.-		248 650.-	
30/34	32	8	22	22	5 318.-	50	28	14	5,6	31 472.-	238 761.-	94 337.-	5 589.-	370 159.-		304 479.-	
35/39	36	11	16	16	6 413.-	50	31	15,5	6,2	30 782.-	230 889.-	89 372.-	4 694.-	355 737.-		241 317.-	
40/44	42	17	8	8	6 360.-	50	37	18,5	7,4	18 088.-	133 309.-	49 708.-	2 033.-	203 138.-		98 396.-	
45/49	47	24	7	7	6 271.-	50	44	22	8,8	18 151.-	131 393.-	46 724.-	1 405.-	197 673.-		67 954.-	
50/54	52	27	10	10	6 086.-	50	47	23,5	9,4	30 369.-	202 711.-	67 039.-	1 329.-	301 448.-		69 877.-	
55/59	57	30	5	5	6 760.-	50	50	25	10	21 902.-	122 743.-	36 910.-	431.-	181 986.-		25 019.-	
60/64	63	30	2	2	5 350.-	50	50	25	10	12 524.-	40 279.-	10 824.-	50.-	63 677.-		2 390.-	
Femmes																	
20/24	22	2	12	12	4 467.-	50	25	-	-	191 586.-	1 318 446.-	483 165.-	21 386.-	2 014 583.-		1 166 152.-	
25/29	27	6	6	6	5 385.-	50	26	-	-	20 396.-	140 679.-			161 075.-		155 154.-	
										14 103.-	96 122.-			110 225.-		84 686.-	
Totaux																	
										34 499.-	236 801.-			271 300.-		239 840.-	

Valeur actuelle de la rente présumée de veuve.

$$12,5 \times 155171,2 + 2009681,8 - 366593,7$$

54553

65,67 %

Valeur actuelle de la rente présumée d'orphelin.

$$0,2 (25 \times 29387,1 + 402900,8 - 15812,2)$$

54553

4,11 %

Le total des prestations de la caisse valant 256,00 %, la cotisation uniforme pour 24 ans à l'entrée vaut:

$$\begin{array}{rclclcl} 256,00 & & & & & \\ \hline 23,267 & = & 11,00 \% & + & 2 \% \text{ de garantie} & = & 13,00 \% \\ & & & & & & \hline & & & & & & \text{=====} \end{array}$$

Ceci ne fait que confirmer ce que nous disons à la page précédente, à savoir que pour une variation du taux technique de 1/2 %, la cotisation, elle, varie de 1,5 %.

Posons le bilan, il vient :

Actif.

Fonds	Fr.	745 000.-
Val. act. des cotisations futures, 13 %, hommes	"	1 166 152.-
dito, femmes	"	239 840.-
Excédent déficitaire	"	134 891.-

Total Fr. 2 285 883.-
=====

Passif.

Val. act. des rentes prés. de vieillesse hommes	Fr.	191 586.-
dito, femmes	"	34 499.-
dito, invalidité hommes	"	1 318 426.-
dito, femmes	"	236 801.-
dito, veuves	"	483 165.-
dito, orphelins	"	21 386.-

Total Fr. 2 285 883.-
=====

Faisant la même comparaison que dans le cas précédent, on constate que, si l'on avait voulu faire démarrer la caisse avec le même excédent bénéficiaire qu'avec les tables à 3 1/2 %, il faudrait disposer, cette fois, d'un fonds de plus de Fr. 750 000.-

Pour une variation continue et régulière du taux technique, la variation du fonds, si l'on veut avoir une même base de départ, est plus forte que celle du taux des cotisations. Ces remarques ne sont naturellement valables que pour une caisse utilisant les tables EVK 1949.

I. Rachats divers.

Ce terme de rachat n'est pas heureux, si une police d'assurance peut effectivement être " rachetée ", il ne peut dans notre cas s'agir que " d'achats ". L'usage ayant toutefois imposé ce terme, nous nous en voudrions de modifier une terminologie consacrée.

Les assurés d'une caisse de pension d'entreprise ont la possibilité d'effectuer divers rachats actuariels pour améliorer les rentes présumées. Ces rachats n'étant pas obligatoires, l'entreprise ne participe à leur financement que si elle le juge bon. Il faut donc, dans les calculs, tenir compte de la cotisation statutaire totale et pas seulement de la fraction payée par l'intéressé. Dans notre cas, il faudra considérer 10 % et non 5 % comme cotisation statutaire.

1) Rachat d'années de service.

Les statuts de notre caisse-exemple prévoient qu'un nouvel entrant âgé de plus de 25 ans doit payer une mise d'entrée. Malgré cette finance, ce ne sont que les années de service effectives qui comptent pour la détermination du pourcentage des rentes statutaires. Dès lors, un affilié, qui ne bénéficiera pas du pourcentage maximum de la rente au moment de sa retraite, peut racheter les années qui lui manquent pour avoir droit à ce maximum. Le principe de ce rachat est simple; il consiste à calculer la réserve mathématique de l'intéressé, d'une part, telle qu'elle est réellement et, d'autre part, comme elle se présenterait si l'affilié avait effectivement à son actif les années qu'il désire racheter. La différence des deux réserves est la somme qu'il doit payer à titre de rachat. Il est clair que l'intéressé peut ne racheter qu'une ou quelques années de service, sans être obligé de racheter toutes celles qui lui manquent. Ceci est particulièrement avantageux si les possibilités financières de l'affilié sont limitées. Prenons un exemple.

Admettons un assuré âgé de 44 ans et n'ayant que 5 ans d'affiliation. Son salaire se monte à 8 000.- frs par an. Utilisant de nouveau les tables EVK 1949 à 3 1/2 % nous appliquons la méthode collective et on trouve pour la réserve mathématique réelle:

Valeur actuelle de la rente présumée de vieillesse.

$$46 \times \frac{{}^{aa}a_{44}}{21} = 46 \times 0,601 = 27,65 \%$$

Valeur actuelle de la rente présumée d'invalidité.

$$\frac{{}^{25N}_{44} {}^{ai}_{44} {}^{ai}_{45} {}^{ai}_{56} - {}^{ai}_{56}}{D_{44}^{aa}} = \frac{25 \times 89663,0 + 1469173,4 - 66453,0}{20399} = 178,65 \%$$

Valeur actuelle de la rente présumée de veuve.

$$\frac{12,5 {}^{5N}_{44} {}^{aw}_{44} {}^{aw}_{45} {}^{aw}_{56} - {}^{aw}_{56}}{D_{44}^{aa}} = \frac{12,5 \times 64055,3 + 444876,2 - 15966,9}{20399} = 60,28 \%$$

Valeur actuelle de la rente présumée d'orphelin.

$$\frac{0,2 ({}^{25N}_{44} {}^{ak}_{44} {}^{ak}_{45} {}^{ak}_{56})}{D_{44}^{aa}} = \frac{0,2 (25 \times 7480,0 + 50810,0 - 139,1)}{20399} = 2,33 \%$$

Valeur actuelle des futures cotisations.

$$10 \times \frac{{}^{aa}a_{44:21}}{44:21} = 10 \times 12,660 = 126,60 \%$$

Total 268,91 %

Réserve = 142,31 %

La réserve mathématique, compte tenu des 4 années d'assurance manquantes, se détermine à l'aide des mêmes nombres de commutation, puisque l'âge de l'intéressé n'a pas varié, mais avec les pourcentages de rentes correspondant aux années à racheter. Nous ne répétons pas les formules, mais donnons directement les calculs.

Valeur actuelle de la rente présumée de vieillesse.

50 x 0,601 =	30,05 %
--------------	---------

Valeur actuelle de la rente présumée d'invalidité.

29 x 89663,0 + 1469173,4 - 66453,0	
20399	196,23 %

Valeur actuelle de la rente présumée de veuve.

14,5 x 64055,3 + 444876,2 - 15966,9	
20399	66,56 %

Valeur actuelle de la rente présumée d'orphelin.

0,2 (29 x 7480,0 + 50810,0 - 139,1)	
20399	2,62 %

Total	295,46 %
-------	----------

Valeur actuelle des futures cotisations.

Comme précédemment	126,60 %
Réserve =	168,86 %

La différence des deux réserves donne: 26,55 % et pour le salaire considéré de 8 000.- frs la somme de rachat sera 26,55 x 80 = 2 124.- frs

Remarquons, en passant, combien le calcul en %, transformé au dernier moment en francs, rend toutes ces opérations plus aisées.

2) Rachat de la réduction de la rente de veuve.

Suivant l'article 9 des statuts, la rente de veuve est réduite de 2 % par année pleine en sus de 8 ans admis comme différence d'âge entre les époux. L'assuré peut racheter cette différence pour qu'à son décès sa femme bénéficie d'une rente de veuve normale, à savoir 50 % de la rente présumée de l'époux. Le mari devra tout d'abord fournir un certificat médical satisfaisant; sans ce certificat, le risque d'une auto-sélection serait trop grand.

Nous nous trouvons, cette fois, devant un problème qui ne peut plus être résolu par la méthode collective, mais seulement par la méthode individuelle; donc, on ne peut plus employer les tables EVK. Pour ce cas particulier nous emploierons les tables BFA 1931 ou Bases techniques du Bureau fédéral des assurances. Le taux technique est également 3 1/2 %, il n'y a donc pas lieu de prévoir un facteur de correction pour qu'elles soient adaptées au taux technique de notre caisse. Si on prend la précaution d'accroître le résultat des calculs de 18 % pour adapter les valeurs trouvées aux conditions de mortalité de 1950, rien ne s'oppose à

leur emploi. Le facteur de 18 est une approximation grossière dont il ne faudrait pas abuser. On peut employer deux méthodes de calcul.

Première méthode- On calcule la valeur actuelle de la rente de veuve, en se basant sur la différence d'âge statutaire (dans notre cas 8 ans) et compte tenu de la différence d'âge réelle. La différence des deux valeurs actuelles est le prix du rachat.

Admettons un assuré de 58 ans, 23 ans d'assurance, salaire annuel Fr. 8 500.- L'épouse âgée de 43 ans a donc 15 ans de moins que lui. A racheter: 7 ans. La situation est la suivante: Rente du mari, $43 \times 85 = \text{Fr. } 3\,655.-$ Rente normale de veuve: $50 \times 36,55 = \text{Fr. } 1\,827,50$. Rente réelle (14 % de moins) = Fr. 1 571,65.

La valeur actuelle de la rente présumée de veuve, pour la différence d'âge statutaire vaut:

$$\frac{43N_{58/50}^{AW} + S_{59/51}^{AW} - S_{66/58}^{AW}}{2 \times D_{58/50}^a} = \frac{43 \times 27178 + 225453 - 87961}{2 \times 5000,2} = 130,61 \%$$

Pour différence d'âge réelle:

$$\frac{43N_{58/43}^{AW} + S_{59/44}^{AW} - S_{66/51}^{AW}}{2 \times D_{58/43}^a} = \frac{43 \times 36411 + 337555 - 144349}{2 \times 5389,5} = 163,18 \%$$

Différence : 32,57 %

Le rachat vaut: $32,57 \times 85 =$

Fr. 2 768,45

Facteur de 18 %

" 498.-

Somme à payer

Fr. 3 266,45

Seconde méthode-

On procède comme pour la précédente mais au lieu de prendre la différence d'âge statutaire, on prend la différence moyenne de la population suisse. Reprenons notre exemple:

$$\frac{43N_{58/54}^{AW} + S_{59/55}^{AW} - S_{66/62}^{AW}}{2 \times D_{58/54}^a} = \frac{43 \times 21703 + 167279 - 60895}{2 \times 4726,6} = 109,97 \%$$

La valeur actuelle de la rente de veuve pour la différence d'âge réelle valant, comme dans le cas précédent 163,18 %, la différence des deux devient cette fois 53,21 %. Le rachat, lui, devient $53,21 \times 85 = 4522,85$ plus 18 % = finalement Fr. 5336.-

Remarquons enfin, que les paiements prévus par les bases BFA sont annuels alors que ceux des tables EVK sont mensuels. Ceci ne joue toutefois pas de rôle car nous travaillons avec des différences.

3) Rachat de salaire. Passé 55 ans pour les hommes et 50 ans pour les femmes les augmentations de salaire ne sont plus prises en considération pour le calcul des rentes. Un affilié ayant dépassé cette limite d'âge et percevant un salaire, plus élevé que son salaire assuré peut racheter la différence. Il devra fournir un certificat médical satisfaisant pour éviter une anti-sélection. L'entreprise ne participant pas à un tel rachat, il est préférable de le traiter comme achat de rente par prime unique que par des cotisations régulières. Pour des raisons d'économie, l'affilié peut, si son certificat est satisfaisant et s'il s'engage formellement à ne pas chercher à faire valoir ses droits de rachat sur une rente d'invalidité, s'il devenait invalide avant l'âge de la retraite, effectuer que le rachat de la rente de vieillesse. Nous souvenant de ce que nous avons dit à la page 69 au sujet des tables EVK, nous aurons l'exemple

suivant. Admettons un affilié de 63 ans, percevant un salaire annuel de Fr. 7 500.- alors que son salaire assuré est Fr. 6 000.-. Il a 30 ans d'assurance et peut donc racheter les rentes sur Fr. 1 500.-

Valeur actuelle de la rente présumée de vieillesse.

$$50 \times \frac{s-x}{s} \frac{a_{a,ai}}{x} = 50 \times \frac{2}{2} \frac{a_{a,ai}}{63} = 50 \times 6,934 = 346,70 \%$$

Valeur actuelle de la rente présumée de veuve.

$$\frac{25 \times N_{63}^{av}}{D_{63}^a} = \frac{25 \times 18653,1}{5461} = 85,39 \%$$

Valeur actuelle de la rente présumée d'orphelin.

$$\frac{0,2 \times 50 \times N_{63}^{ak}}{D_{63}^a} = \frac{0,2 \times 50 \times 244,59}{5461} = 0,45 \%$$

$$\text{Total} = 432,54 \%$$

Le rachat revient donc à:

$$432,54 \times 15 = \text{Fr. 6 488.-}$$

Sans effectuer ce rachat, l'assuré aura droit à 65 ans à une rente annuelle de Fr. 3000.- En effectuant ce rachat il aura droit à Fr. 750.- de plus. Il est aisé de contrôler si grosso modo, un tel rachat est avantageux ou non. Il suffit de comparer la somme de rachat à la rente supplémentaire obtenue, en tenant compte de l'espérance de vie de l'intéressé, en appliquant le principe de la capitalisation.

4) Rachat de rente.

Certaines caisses accordent le droit de rachater la rente, au moment de la mise à la retraite. L'actuaire doit s'opposer à un tel mode de faire. En effet il favorise l'antisélection. Pour compenser quelque peu le danger, les caisses retiennent 20 à 30 % du capital et exigent un certificat médical.

5) Rachat de capital.

Comme nous l'avons vu, presque toutes les caisses de retraite instituent des caisses d'épargne à l'intention du personnel qui ne peut pas faire partie de la caisse de pension. Il est alors prévu qu'un affilié à la caisse d'épargne peut, à l'âge de la retraite, transformer son capital-épargne en une rente vie simple. A son décès, sa veuve ne touchera aucune rente ou indemnité quelconque.

K. Contrôle du taux de rachat des augmentations de salaire.

Nous avons dit que, pour déterminer le taux de rachat des augmentations de salaire, il fallait établir la réserve mathématique afférente aux augmentations de salaire accordées pendant une certaine période et étudier son influence sur le bilan technique.

Nous démontrerons ceci par un exemple pratique. Les statuts de notre caisse prévoient un rachat statutaire de 100 % (50 % pour chaque partie) de l'augmentation annuelle; nous allons contrôler si ce taux est suffisant.

Nous avons porté dans la colonne 8 du tableau No 15 les augmentations de salaire accordées au cours de la période de bilan, soit 5 ans, y compris les augmentations des assurés No 85 et 96 qui ont été accordées, alors que les bénéficiaires avaient déjà dépassé la limite d'âge. Dans le tableau No 17 nous avons porté, pour chaque assuré les valeurs actuelles des différentes rentes présumées se rapportant à ces augmentations, réduites à l'année. Le calcul de ces différentes valeurs actuelles est le même que celui que nous avons vu pour les différentes valeurs des bilans, nous n'y reviendrons donc pas. En divisant la réserve mathématique ainsi obtenue par le total des augmentations de salaire accordées en un an, on trouve le pourcentage nécessaire aux rachats des augmentations. Cette réserve vaut pour notre exemple:

Engagements de la caisse.

Val. act. des rentes prés.de vieillesse hommes	Fr.	954.-
dito, femmes	"	300.-
dito, invalides hommes	"	6 873.-
dito, femmes	"	1 989.-
dito, veuves	"	2 536.-
dito, orphelins	"	156.-
Total		Fr. 12 808.-

Engagements des assurés.

Val. act. des futures cotisations de 10 %, hommes	7 105.-
dito, femmes	1 575.-
Total	8 680.-

Réserve = différence des deux = Fr. 4.128.-. Sachant que le total des augmentations annuelles moyennes de salaire s'élève à Fr. 5 242.- (y compris les deux augmentations extra-statutaires) on trouve le taux de rachat comme suit:

Réserve	=	4 128.-	=	0,787 arrondi à 75 %
Augmentations		5 242.-		=====

On voit que, non seulement, le taux statutaire de 100 % est suffisant, mais encore qu'il renferme une certaine garantie. On pourrait, à la rigueur, décréter que les limites d'âge peuvent être supprimées. Ce serait peut-être par trop engager l'avenir de la caisse pour les classes d'affiliés âgés. Habituellement, si l'on veut supprimer la limite d'âge, on décide que toute augmentation de salaire obtenue après l'âge limite sera rachetée par le paiement de la réserve mathématique afférente, soit par l'intéressé seul, soit avec l'aide de l'entreprise. Le problème est complexe.

En calculant la réserve mathématique afférente à un assuré entré à l'âge de 24 ans (âge moyen d'entrée de la caisse) et en suivant cet assuré au cours des années, on voit que cette réserve mathématique, donc le rachat de salaire, vaut:

à 24 ans: -	35,30 %	du salaire	à 44 ans:	199,79 %	du salaire
à 29 " +	12,52 %	"	à 49 "	279,67 %	"
à 34 "	66,18 %	"	à 54 "	360,85 %	"
à 39 "	128,31 %	"	à 59 "	443,84 %	"
			à 64 "	547,55 %	"

et en portant sur le graphique suivant ces valeurs, on obtient la courbe des rachats actuariels d'un assuré suivant son âge. Comparée à la ligne du rachat statutaire de 100 %, cette courbe détermine deux zones A et B, jusqu'à la limite d'âge et C au delà

Réserve mathématique afférente

à l'augmentation annuelle moyenne de salaire

EVK 1949 à 3 1/2 %

Tableau No 17/I

Assuré No.	Age	Augmentation annuelle moyenne de salaire	Valeurs actuelles des rentes présumées, dues à l'augmentation annuelle moyenne de salaire.				Valeur actuelle de l'augmen. de la cotis.
			Viel- lesse	Invali- dité	Veuves.	Orphe- lins	
1	2	3	4	5	6	7	8
Hommes.							
1008	23	20.-	3.-	21.-	8.-	1.-	41.-
1009	24	10.-	1.-	11.-	4.-	-	20.-
1	25	200.-	29.-	227.-	90.-	8.-	397.-
1011	26	100.-	15.-	117.-	46.-	4.-	196.-
5	26	100.-	15.-	118.-	47.-	4.-	196.-
1012	28	100.-	16.-	122.-	47.-	3.-	190.-
1013	28	100.-	16.-	122.-	47.-	3.-	190.-
6	28	60.-	10.-	75.-	30.-	2.-	114.-
7	28	40.-	7.-	50.-	20.-	2.-	76.-
10	29	80.-	14.-	104.-	41.-	3.-	150.-
12	30	90.-	16.-	121.-	48.-	4.-	166.-
1014	31	100.-	18.-	134.-	50.-	3.-	181.-
13	31	60.-	11.-	84.-	33.-	3.-	108.-
14	31	100.-	18.-	140.-	55.-	4.-	181.-
16	32	40.-	8.-	58.-	22.-	2.-	71.-
17	32	60.-	11.-	86.-	33.-	3.-	106.-
18	32	120.-	23.-	174.-	67.-	5.-	213.-
20	32	100.-	19.-	145.-	56.-	4.-	177.-
1017	33	100.-	20.-	136.-	49.-	3.-	174.-
21	33	120.-	24.-	178.-	68.-	5.-	209.-
22	33	60.-	12.-	90.-	35.-	3.-	104.-
24	34	40.-	8.-	61.-	23.-	2.-	68.-
25	34	92.-	19.-	141.-	54.-	4.-	156.-
27	34	40.-	8.-	62.-	24.-	2.-	68.-
28	34	50.-	10.-	78.-	30.-	2.-	85.-
29	34	24.-	5.-	37.-	14.-	1.-	41.-
30	34	50.-	10.-	78.-	30.-	2.-	85.-
1019	35	100.-	21.-	146.-	52.-	3.-	166.-
1020	35	100.-	21.-	151.-	55.-	3.-	166.-
1021	35	100.-	21.-	151.-	55.-	3.-	166.-
1022	35	60.-	13.-	92.-	34.-	2.-	100.-
31	35	40.-	9.-	62.-	23.-	1.-	67.-
32	35	36.-	8.-	57.-	22.-	1.-	60.-
1023	36	60.-	13.-	86.-	30.-	1.-	97.-
33	36	100.-	22.-	159.-	59.-	4.-	162.-
35	36	16.-	4.-	26.-	10.-	1.-	26.-
37	36	100.-	22.-	165.-	62.-	4.-	162.-

Tableau No 17/II

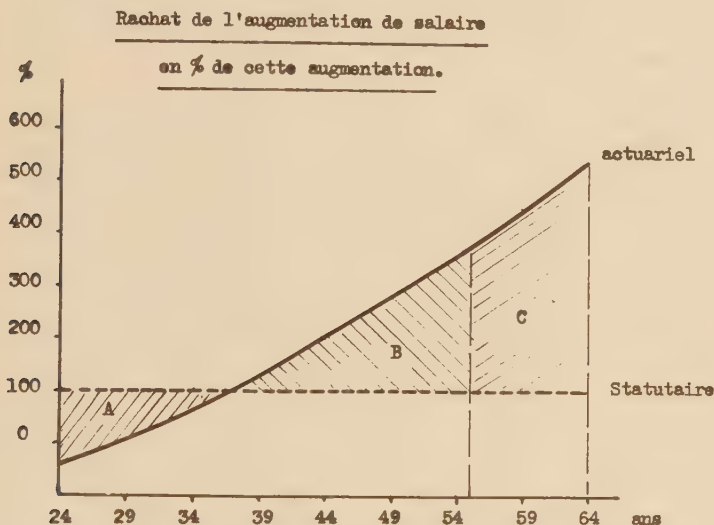
1	2	3	4	5	6	7	8
1025	37	100.-	23.-	152.-	53.-	3.-	158.-
1027	37	20.-	5.-	32.-	12.-	1.-	32.-
38	37	32.-	7.-	52.-	19.-	1.-	51.-
40	37	40.-	9.-	68.-	25.-	2.-	63.-
41	37	100.-	23.-	171.-	65.-	4.-	158.-
43	37	100.-	23.-	171.-	65.-	4.-	158.-
44	37	30.-	7.-	52.-	20.-	1.-	47.-
45	37	100.-	23.-	172.-	65.-	4.-	158.-
1031	38	100.-	24.-	158.-	55.-	3.-	154.-
17	38	100.-	24.-	172.-	63.-	4.-	154.-
18	38	40.-	10.-	69.-	25.-	1.-	62.-
50	38	100.-	24.-	178.-	67.-	4.-	154.-
55	40	100.-	26.-	189.-	70.-	4.-	145.-
56	41	20.-	5.-	39.-	14.-	1.-	28.-
60	41	50.-	13.-	98.-	36.-	2.-	70.-
63	42	30.-	8.-	59.-	21.-	1.-	41.-
1035	43	50.-	14.-	88.-	30.-	1.-	66.-
67	43	40.-	12.-	83.-	29.-	1.-	53.-
69	45	100.-	31.-	225.-	78.-	3.-	122.-
70	45	10.-	3.-	23.-	8.-	-.-	12.-
71	46	100.-	33.-	222.-	75.-	3.-	116.-
73	47	14.-	5.-	34.-	11.-	-.-	16.-
75	48	10.-	4.-	25.-	8.-	-.-	11.-
78	50	100.-	39.-	265.-	86.-	2.-	95.-
80	52	20.-	9.-	56.-	18.-	-.-	17.-
85 *	55	40.-	20.-	121.-	36.-	1.-	27.-
96 *	62	10.-	10.-	34.-	9.-	-.-	2.-
Total:		4324.-	954.-	6873.-	2536.-	156.-	7105.-

* = Augmentations de salaire extra-statutaires.

Femmes.

1304	22	100.-	25.-	172.-		194.-
201	25	40.-	11.-	77.-		74.-
203	26	100.-	29.-	198.-		182.-
1310	27	20.-	6.-	40.-		36.-
207	28	100.-	32.-	211.-		175.-
208	28	100.-	32.-	213.-		175.-
211	29	100.-	33.-	220.-		171.-
212	29	70.-	23.-	154.-		120.-
215	32	48.-	18.-	115.-		77.-
216	33	200.-	76.-	499.-		311.-
1312	34	40.-	15.-	90.-		60.-
Total:		918.-	300.-	1989.-		1575.-

de cette limite qui représentant, en A, le bénéfice réalisé par la caisse sur les rachats d'augmentations de salaire, et, en B, le déficit subi par la caisse dans les mêmes circonstances. Enfin, en C, le déficit subi par la caisse au cas où la limite d'âge serait supprimée. On voit tout de suite que l'équilibre est réalisé pour 36 à 37 ans environ. Ce graphique est valable si l'on considère un affilié isolément.



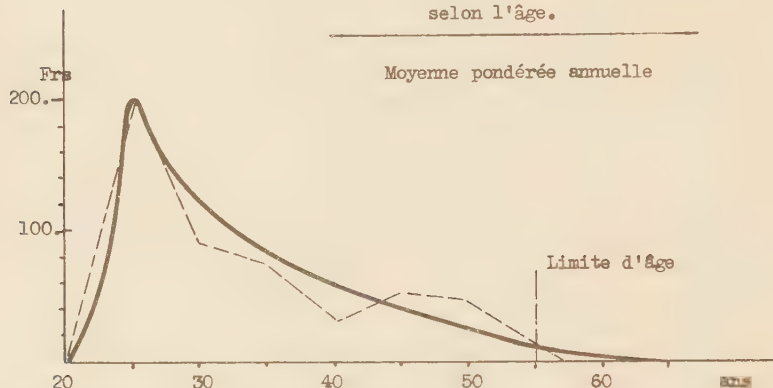
La première impression que donne ce graphique est qu'il ne correspond nullement au calcul exposé plus haut. En effet, suivant ce calcul, le rachat statutaire est largement suffisant, alors que, suivant le graphique, il ne l'est pas, puisque la surface de perte B est plus grande que la surface de bénéfice A. L'explication est simple, le calcul se rapporte à l'ensemble des assurés, alors que le graphique ce-dessus ne se rapporte qu'à un assuré pris isolément. Comme dans une caisse autonome de pension, c'est l'ensemble des assurés qui assurent, par l'ensemble des cotisations, l'équilibre financier de la caisse, il convient de modifier le graphique ci-dessus en l'adaptant aussi à l'ensemble de la caisse. Il faut, premièrement, connaître la distribution des augmentations de salaire par âge. Cette distribution est, dans ses grandes lignes, sensiblement la même, elle est donnée par le graphique suivant.

Pour notre caisse, on voit que la plus grosse part des augmentations est accordée aux assurés âgés de 24 à 26 ans, ou tout au moins, aux assurés qui, par leur âge, produisent encore un bénéfice pour la caisse lors de rachats d'augmentations de salaire. Enfin, toujours par rapport à l'ensemble des affiliés, les augmentations accordées aux assurés ayant dépassé la limite d'âge sont minimes.

En combinant le graphique du rachat individuel des augmentations de salaire avec celui de la répartition des augmentations, on obtient finalement le graphique donnant le rachat des augmentations de salaire, non plus individuelles, mais pour l'ensemble de la caisse. Et l'on voit tout de suite que, cette fois, il confirme ce que le calcul nous indiquait. En effet, la surface A, soit bénéfice réalisé par la caisse, est sensiblement plus grande que la surface B, déficit su-

bi par la caisse et cela, même si l'on y ajoute la surface C qui représente le déficit dû aux augmentations extra-statutaires de salaire.

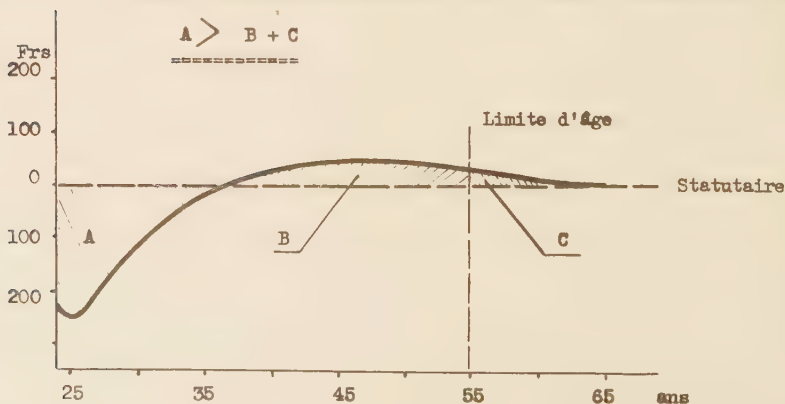
Distribution des augmentations de salaire
selon l'âge.



Les valeurs indiquées en francs et la ligne brisée sont celles particulières à notre caisse exemple. La courbe principale a presque toujours la même allure, dans toutes les entreprises.

Rachat de l'augmentation annuelle de salaire pour
toute la caisse, indiqué en francs.

Moyenne pondérée, calculée sur les 5 ans de la période de bilan.



A = Bénéfice statutaire

B = Déficit statutaire

C = Déficit extra-statutaire

I. Fonctionnement administratif.

Le fonctionnement administratif de toute caisse de pension doit provoquer le moins de perturbations possible dans l'organisation interne de l'entreprise. Voici, à titre d'exemple, un schéma de fonctionnement rationnel. Le bureau de la caisse de pension, à la tête duquel se trouve l'actuaire-administrateur, traite de toutes les questions la concernant, directement avec l'assuré, servant d'intermédiaire entre l'assuré et les autorités de la caisse. Ce bureau reçoit les avis d'entrée du bureau d'embauche et l'indication du salaire initial du bureau de paye. Il calcule les mises d'entrée et le montant des cotisations, et transmet ces renseignements au bureau de paye et à la caisse de l'entreprise qui effectue les retenues nécessaires.

Le bureau reçoit également, en temps utile, les mutations de sorties, démissions, décès, mises à la retraite etc. Il détermine les sommes à rembourser ou à payer et veille à ce que la caisse de l'entreprise effectue ce travail soigneusement. Le plus souvent, si l'entreprise comporte une caisse d'assurance maladie, ce bureau est également chargé de tous les travaux requis par cette caisse-maladie. Les cartes personnelles des assurés devront comporter non seulement l'état civil complet de l'intéressé, mais une rubrique pour les indications actuelles telles que X, âge, n, temps d'assurance, z, âges des enfants etc. Il est avantageux de déterminer ces valeurs lors de la première période de bilan touchant l'intéressé, puis, pour les autres périodes, il suffira d'ajouter à l'indication portée sur la carte le nombre d'années de la nouvelle période de bilan. On évite ainsi des risques d'erreurs.

Dans une entreprise d'une certaine importance, il est avantageux de pouvoir renseigner rapidement la direction de l'entreprise ou le bureau d'embauche sur le prix de rachat des années de service pour un candidat qui n'a atteint pas, à l'âge de la retraite, le maximum de la rente, sur le prix d'entrée dans la caisse pour un candidat ayant, au moment de son embauche, dépassé l'âge d'admission, le prix de la mise d'entrée etc., etc. Tous ces calculs sont assez longs, aussi pensons nous bien faire en suggérant la construction d'un tableau comme le tableau No 18 qui donne, en % du salaire, le prix de rachat de la caisse et celui des années de service pour tous les cas possibles. Ce tableau sera aussi utile, si l'actuaire est absent, au moment où le bureau d'embauche aura besoin d'un renseignement semblable lors d'une discussion avec un futur employé ou ouvrier de l'entreprise. Le tableau No 18 ci-après correspond aux conditions statutaires de notre caisse.

Ainsi, dès l'âge de 36 ans, un nouvel entrant ne peut plus avoir, à 65 ans, le maximum de 50 % de rente de vieillesse; il lui manque un an s'il a 36 ans, deux s'il a 37 ans, etc. D'autre part, dès l'âge de 41 ans, un nouvel entrant doit, s'il veut faire partie de la caisse de pension, fournir un certificat médical satisfaisant et acheter son entrée actuariellement. Nous avons indiqué dans la colonne $n = 0$ l'achat de la caisse de pension et dans les colonnes $n = 1$ à $n = 25$ le prix, en %, du rachat des années de service à ajouter au prix d'achat de la caisse de la colonne $n = 0$ pour avoir droit soit à la rente maximum, soit à une rente supérieure à la rente effective fondée sur l'âge de l'assuré. La colonne $n = 5$ par exemple, donne l'achat pour que le candidat bénéficie immédiatement des prestations sans devoir attendre le délai de 5 ans.

Pour calculer ces réserves mathématiques, nous avons utilisé une méthode simplifiée, semblable à celle que nous avons décrite aux pages 49 et suivantes et qui se base de nouveau sur le principe de la moyenne pondérée. Nous avons calculé les valeurs des colonnes $n = 0$, $n = 1$, $n = 5$, $n = 10$, etc. et avons déterminé les valeurs intermédiaires par interpolation linéaire. L'écart le plus fort que

Réserves mathématiques afférentes à $x = \text{âge} = 36$ à 60 ans et $n = \text{années d'assurances} = 0$ à 25

EVK 1949 à 3 1/2 %

Tableau No 18 / I

$x \backslash n$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
36		6,11										
37		6,33	12,67									
38		6,55	13,13	19,71								
39		6,79	13,62	20,45								
40		7,08	14,17	21,25								
41		7,44	14,80	22,16	27,28							
42	83,36	7,89	15,56	23,22	29,52	35,43	42,94					
43	88,96	8,39	16,42	24,46	30,89	38,56	44,81	51,07				
44	94,33	8,96	17,44	25,92	32,49	40,53	46,97	53,41	59,86			
45	99,42				34,41	42,89	49,51	56,15	62,80	69,44		
46	104,05	9,61	18,61	27,61	36,61	45,61	52,44	59,28	66,12	72,96	79,80	
47	108,31	10,30	19,90	29,50	39,11	48,71	55,75	62,79	69,83	76,88	83,92	90,96
48	112,14	11,02	21,31	31,60	41,89	52,18	59,42	66,67	73,91	81,16	88,40	95,65
49	115,52	11,75	22,79	33,84	44,88	55,93	63,36	70,81	78,26	85,71	93,16	100,61
50	118,62	12,48	24,33	36,19	48,04	59,90	67,55	75,20	82,86	90,51	98,17	105,82
51	121,29	13,25	25,96	38,67	51,38	64,09	71,95	79,81	87,66	95,52	103,38	111,24
52	123,65	14,08	27,67	41,29	54,89	68,50	76,56	84,62	92,68	100,75	108,81	116,87
53	125,42	15,08	29,63	44,17	58,72	73,27	81,54	89,80	98,06	106,32	114,58	122,84
54	126,45	16,32	31,91	47,50	63,09	78,68	87,14	95,60	104,07	112,53	121,00	129,46
55	126,54	17,81	34,60	51,39	68,19	84,98	93,64	102,31	110,98	119,65	128,32	136,99
56	125,38	19,55	37,77	56,00	74,22	92,45	101,34	110,22	119,09	127,97	136,84	145,72
57	122,64	21,58	41,55	61,51	81,48	101,45	110,53	119,62	128,71	137,80	146,89	155,97
58	118,07	23,90	45,97	68,05	90,12	112,20	121,48	130,78	140,08	149,38	158,68	167,98
59	112,45	25,53	50,14	74,74	99,35	123,96	133,47	142,99	152,51	162,02	171,54	181,06
60	106,36	26,68	54,06	81,44	108,83	136,21	145,94	155,68	165,41	175,15	184,89	194,62
	100,19	27,52	57,78	88,03	118,29	148,55	158,51	168,47	178,43	188,40	198,36	208,32

Tableau No 18 / II

$\frac{x}{n}$	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
36												
37												
38												
39												
40												
41												
42												
43												
44												
45												
46												
47	102,90											
48	108,07	115,52										
49	113,47	121,13	128,78									
50	119,10	126,96	134,82	142,68								
51	124,93	132,99	141,05	149,11	157,17							
52	131,10	139,37	147,63	155,90	164,16	172,43						
53	137,93	146,39	154,86	163,32	171,78	180,24	188,71					
54	145,67	154,34	163,01	171,68	180,35	189,02	197,69	206,36				
55	154,60	163,47	172,35	181,22	190,10	198,98	207,85	216,73	225,61			
56	165,06	174,15	183,24	192,33	201,41	210,50	219,58	228,67	237,76	246,84		
57	177,29	186,59	195,89	205,19	214,49	223,79	233,09	242,38	251,68	260,98	270,28	
58	190,58	200,09	209,61	219,12	228,64	238,15	247,67	257,19	266,71	276,22	285,74	295,26
59	204,36	214,10	223,84	233,58	243,32	253,06	262,80	272,54	282,27	292,01	301,74	311,48
60	218,28	228,25	238,21	248,18	258,15	268,11	278,08	288,04	298,01	307,97	317,93	327,89

$\frac{x}{n}$	24	25
59	321,21	
60	337,86	347,82

nous avons constaté entre une valeur calculée et la valeur correspondante interpolée restant en-dessous d'un demi pourcent, nous estimons pouvoir utiliser cette méthode en pratique sans inconvénient.

Prenons un exemple concret. Un candidat âgé de 47 ans entre dans l'entreprise moyennant un salaire de 8 500.- frs. On demande quelle somme il devra payer 1) pour acheter son entrée dans la caisse, 2) pour bénéficier de 5 ans d'assurance immédiatement et 3) le prix des années de service pour qu'il bénéficie du maximum de la rente à l'âge de la retraite.

Avec le tableau, il suffit de trois lectures et trois multiplications pour avoir la réponse à ces trois questions, soit:

Entrée dans la caisse, $X = 47$, on lit dans la colonne $n = 0$: 112,14 %, donc, 112,14 % de 8 500.- frs = 9 532.- frs.

Sur la même ligne mais dans la colonne $n = 5$ on lit 52,18 % donc, pour racheter 5 ans il faudra ajouter au prix ci-dessus la somme de 52,18 % de 8 500.- = 4 435.- frs.

Enfin, pour avoir droit au maximum de la rente à l'âge de la retraite, toujours sur la même ligne de $X = 47$ on lit dans la colonne $n = 12$: (parce qu'il faut racheter 12 ans de service pour avoir droit au maximum de la rente) 102,90 %. Il faut donc ajouter au prix d'entrée dans la caisse de 9 532.- frs, celui de ce dernier rachat qui vaut 102,90 % de 8 500.- frs = 8 746.- frs.

Sans ce tableau, il eût fallu effectuer 33 lectures de nombres de commutations, 21 multiplications, 9 divisions, 14 soustractions et 12 additions. Il n'est pas besoin d'insister pour démontrer l'utilité de ce tableau. Un tel tableau ne peut toutefois pas être construit si la caisse utilise des tables basées sur le principe de la méthode individuelle, il ne peut l'être que si les tables employées sont des tables fondées sur la méthode collective. Il faut aussi avoir soin, en le construisant, de prendre les données démographiques correspondant à la caisse. Pour nous, chaque homme est considéré comme marié et est sensé avoir un enfant de moins de 18 ans.

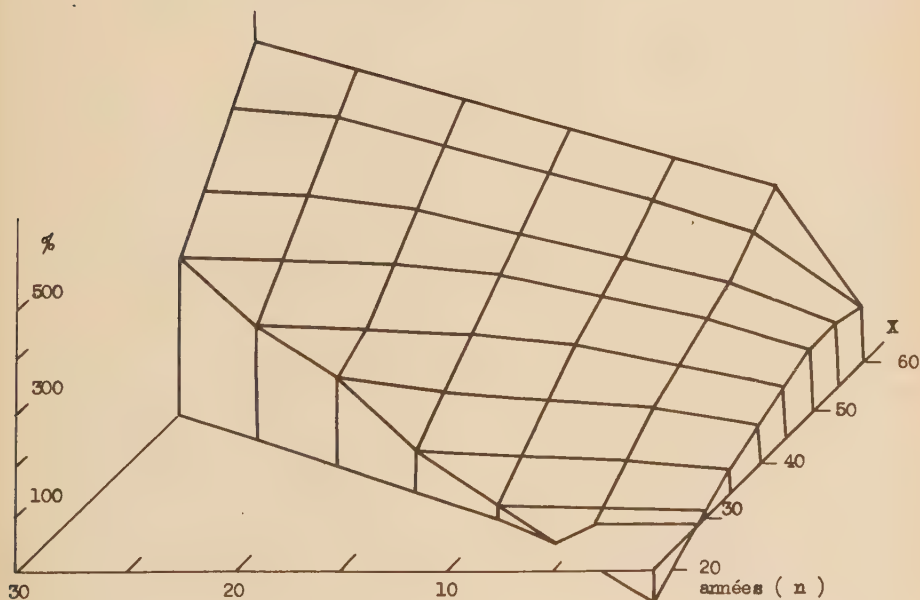
M. Divers.

Lorsqu'on constate un excédent déficitaire dans un bilan technique, il faut sans tarder rechercher d'où il provient. Il ne suffit pas de le constater et de laisser les choses où elles en sont, même sans procéder à un assainissement de la caisse, il faut s'efforcer de remédier aux points défectueux dès que possible. Ainsi, dans notre caisse, la première constatation à faire est qu'il est exagéré, du point de vue actuariel, d'embaucher la moitié des nouveaux entrants à plus de 35 ans, 17 personnes sur 35. Le point le plus délicat pourtant nous semble être la gérance des fonds qui laisse fort à désirer. Grosso-modo, le fonds primitif de 745 000.- frs devrait, avec les intérêts composés, être porté en 5 ans à environ 917 000.- frs. En outre, les salaires totaux versés par l'entreprise à l'époque du bilan de contrôle se montent à plus de 750 000.- frs, alors qu'ils se montaient à 28 000.- frs environ lors du bilan d'entrée. Il n'est donc pas exagéré, et nous restons en dessous de la réalité, de prétendre que même sans les augmentations de salaire et sans les intérêts, les cotisations versées pendant ces 5 ans devraient atteindre la somme de 315 000.- frs au moins. Nous avons donc déjà un total de fonds de 1 231 000.- francs, au bas mot. Comme le fonds disponible n'est que 1 196 972.- frs, il n'est pas besoin d'insister pour déclarer que la situation est grave et surtout qu'elle doit être redressée sans retard. La première chose à faire est de contrôler si le taux de rendement a baissé et est tombé en dessous du taux technique. Il faudra aussi chercher s'il y a d'autres sources de pertes et lesquelles.

Tout au long de ce chapitre, on a pu constater l'importance des réserves mathématiques pour une caisse de pension. En effet, tous les rachats, de quelle nature qu'ils soient, tous les bilans techniques, sont fondés sur les réserves. C'est pour cette raison que nous donnons le graphique ci-dessous qui donne, en % du salaire assuré, le montant des réserves mathématiques en fonction de l'âge et des années d'affiliation. C'est ce que l'on appelle " le volume des réserves mathématiques ".

Volume des réserves mathématiques

en % du salaire.



Notre caisse présentait, on s'en souvient, un déficit technique lors du bilan de contrôle. Qu'aurait-il fallu faire si elle avait présenté un important excédent bénéficiaire ?

L'actuaire devra veiller, en premier lieu, à ce que ce bénéfice ne soit pas utilisé à des fins quelconques, comme c'est trop souvent le cas à la suite de décisions inopportunes de la part des autorités de la caisse. Il faut examiner soigneusement pour quelle raison cet excédent bénéficiaire s'est produit. Il peut être dû à un fort mouvement de personnel jeune. Dans ce cas, la cotisation de l'entreprise pour les affiliés démissionnaires représente une somme appréciable. Mais cet état de chose ne doit pas être considéré comme permanent, cette source de bénéfice disparaîtra, il ne faut donc pas disposer de cet excédent occasionnel pour une

opération actuarielle dont les effets se feront sentir longtemps encore après la disparition de la cause du bénéfice. Il en est de même pour l'invalidité qui peut parfois provoquer un fort excédent bénéficiaire, lorsque l'invalidité pratique reste bien inférieure à l'invalidité théorique, mais ici aussi cet état de chose peut ne pas se reproduire souvent.

En revanche, une source de bénéfice moins sujette à des fluctuations est un taux de rendement relativement plus élevé que le taux technique. Dans un cas semblable on pourra, après expertise sérieuse de la situation, étudier l'emploi judicieux de cet excès de bénéfice. Il ne faudra pourtant pas oublier si le taux technique est relativement élevé, de prévoir qu'un jour plus ou moins prochain ce taux devra certainement être abaissé, pour l'adapter au taux de l'argent. On pourra préparer ce passage à un taux technique inférieur en chargeant les valeurs actuelles des prestations de la caisse d'un certain pourcentage. Une partie de l'excédent bénéficiaire disparaît alors au profit d'une future opération financière qui sera ainsi moins lourdement ressentie au moment voulu. Dans ce même but, on peut aussi vieillir la caisse de 6 mois, ou même d'un an, au moment de l'établissement du bilan technique de contrôle, comme nous l'avons déjà dit.

Un autre point nous semble intéressant à relever. C'est le suivant: nous avons vu comment on procède lors de la suppression de la limite d'âge pour les rachats des augmentations de salaire. Il peut aussi arriver que les autorités de la caisse décrètent le relèvement du salaire maximum assurable. Dans ce cas, on fera usuellement payer les augmentations de salaire selon le taux statutaire aussi longtemps que le maximum primitif n'aura pas été dépassé. Une fois ce maximum dépassé, le rachat se fera par le paiement de la réserve mathématique dans un rapport " employeur/employé " que détermineront les autorités de la caisse et la direction de l'entreprise. Toute autre solution moins stricte serait dangereuse à la longue pour la caisse.

N. Remarques finales.

C'est à dessein que nous avons admis dans nos exemples des prestations sous forme de rentes variables. C'est le genre de prestations le plus rationnel et le plus demandé. Il existe cependant des caisses qui servent des rentes de montant fixe, pour ces dernières les méthodes de calcul que nous avons utilisées jusqu'ici restent inchangées; seule la détermination de la valeur actuelle des différentes rentes ne se fait plus à l'aide de la formule de la rente variable, mais à l'aide des valeurs

a_x^{ai}	"	"	pour la rente présumée d'invalidé
a_x^{av}	"	"	de veuve
a_x^{ak}	"	"	d'orphelin

tirées directement des tables de mortalité. Comme le montant est fixe, il n'y a plus lieu de calculer en % du salaire mais directement en francs.

Si ce sont des capitaux qui sont servis, les valeurs ci-dessus sont remplacées par A_x prises également dans la table de mortalité, lors du calcul des valeurs actuelles.

À part cela, le principe utilisé pour établir un bilan technique reste le même que pour les caisses-exemples que nous avons données.

Conclusions.

Que conclure de la situation actuelle des assurances sociales passées en revue ?

Notre but était de donner aux actuaires d'entreprises des méthodes de calcul simplifiées, permettant d'arriver à un résultat pratiquement acceptable, beaucoup plus rapidement que par les méthodes théoriques habituelles. La différence entre les deux méthodes n'est pas de nature à modifier la marche de la caisse.

Les assurances de groupes continueront à se développer de pair avec les assurances autonomes. Nous voyons une collaboration parfaitement possible entre les deux, en ce sens que les méthodes de calcul, rigoureusement scientifiques et exactes des compagnies, pourront donner lieu à des recherches de la part des actuaires d'entreprises pour trouver des méthodes plus simples mais conduisant à un résultat semblable, dont profiteront finalement aussi les compagnies.

Il est probable, même souhaitable qu'avec le temps, certaines caisses autonomes devront modifier leur structure, de façon à assainir leur situation. Il en est d'autres, heureusement, qui pourront exister longtemps encore sans modification de leurs statuts. C'est, en grande partie, à l'actuaire d'entreprise qu'il convient d'agir pour que ces caisses se développent saine-ment. Si les statuts semblent parfois trop rigides, il convient pourtant de s'en écarter le moins possible; trop de mollesse, trop d'exceptions, conduiront tôt ou tard la caisse à une situation financièrement inextricable.

D'une façon générale, on nous permettra de souhaiter que toutes les assurances sociales, en général, se développent pour le bien des bénéficiaires, sans les inciter à exploiter les institutions d'assistance. Les deniers de la communauté ne doivent servir ni la paresse ni la fraude.

BIBLIOGRAPHIE.

- A. Berger : Die Prinzipien der Lebensversicherungstechnik.
Julius Springer, Wien 1925
- " : Mathematik der Lebensversicherung.
Julius Springer, Wien 1939
- B. I. T. : L'organisation internationale du travail et les assurances
sociales. Genève 1925
- B. F. A. : Rapports annuels du Bureau fédéral des assurances de 1900 à
1949, Berne
- B. F. S. : Les sociétés de secours mutuels en Suisse en l'année 1903
Bureau fédéral de statistiques, Berne
- " : Versicherungs und Fürsorgeeinrichtungen in der Schweiz.
Bern, 1947
- " : Notes d'archives du Bureau fédéral de statistiques à Berne.
non publiées
- Conseil : Message à l'assemblée fédérale, relatif à un projet de loi
Fédéral sur l'assurance vieillesse et survivants, No 4865
Berne, 24 mai 1946
- F. Deprez : Un procédé de calcul applicable particulièrement au problème
de la recherche du taux en mathématique financière.
F. Rouge, Lausanne 1938 (thèse)
- L. G. Du Pasquier : Introduction à la Science actuarielle.
Delachaux et Niestlé, Neuchâtel 1918
- W. Friedli : Les bases démographiques de l'assurance vieillesse, invalidité
et survivants en Suisse.
Office fédéral des assurances sociales, Berne 1928

- W. Friedli : Ueber die Stabilität der gegenseitigen Hilfskassen
Stämpfli, Bern 1927
- H. Grieshaber : Beiträge zur kontinuierlichen Methode in der Krankenversicherung, Bern (Stämpfli) 1919
- " : Bases techniques de la caisse d'assurance des fonctionnaires, employés et ouvriers fédéraux. Berne, Lange 1936
- E. Guillaume : L'importance économique de l'assurance sur la vie.
La Baconnière 1944
- J. Halperin : Les assurances en Suisse et dans le monde.
La Baconnière, 1945
- Ch. Jequier : Assurances sur la vie.
La Concorde, Lausanne 1934
- E. Kaiser : Problèmes mathématiques de la sécurité sociale suisse.
Office fédéral des assurances sociales, Berne 1950
- J. Kamp : Die Reform des Rechnungswesens der Gothaer Lebensversicherungsbank. Jena 1903
- H. Kinkelin : Les sociétés de secours mutuels de la Suisse.
Bonfantini, Bâle 1865
- " : Les sociétés de secours mutuels de la Suisse.
Franke, Berne 1880
- Le Cointe : Les sociétés de secours mutuels en Suisse en 1903
Berne, 1907
- A. Loewy : Versicherungsmathematik
Julius Springer, Berlin 1924
- Maingie et Maurice : Les opérations viagères
Wesmael - Carlier, Namur 1932
- Maurice : Les opérations viagères.
Wesmael - Carlier, Namur 1950
- C. Moser : Denkschrift über die Höhe der finanziellen Belastung, welche den nach dem Entwurf zu einem Bundesgesetz betreffend die Krankenversicherung einzurichtenden Krankenkassen voraussichtlich erwachsen wird.
- O. F. A. S. : Les institutions d'assurances vieillesse, invalidité et survivants existant en Suisse à la fin de l'année 1925
Office fédéral des assurances sociales, Berne 1926
- " : Rapports sur l'assurance fédérale vieillesse et survivants,
Cahiers No 1 à 3 de l'Office fédéral des assurances sociales
Berne 1945

- O. F. A. S. : Rapport de la Commission fédérale d'experts pour l'introduction de l'assurance vieillesse et survivants.
Office fédéral des assurances sociales, Berne 1945
- " : La situation des institutions d'assurances existantes et futures dans l' AVS.
Office fédéral des assurances sociales, Berne 1946
- " : L'équilibre financier de l'assurance vieillesse et survivants
Office fédéral des assurances sociales, Berne 1947
- P. Pfeil : Die Organisation des Privatversicherungsgebietes,
Lang, Bern 1945
- P.Y. Richard : Théorie et pratique des opérations d'assurance.
Doin et Cie, Paris 1946
- J. Ryff : Die Grundlagen und soziale Bedeutung der gegenseitigen Hilfigesellschaften der Schweiz.
Franke, Bern 1903
- Schaertlin : Contributions à la théorie mathématique de l'assurance en cas d'invalidité.
Stämpfli, Berne 1907
- H. Streit : Die massgebenden Gesichtspunkte bei der Wahl der Rechnungsgrundlagen im privaten Versicherungsbetrieb.
Bulletin de l'Association des actuaires suisses, volume 47
Stämpfli, Berne 1947
- A. Urech : Sur les bases techniques de l'assurance collective.
Stämpfli, Berne 1930
- A. Weber & W. v. Wartburg : L'assurance sur la vie.
Payot, Lausanne 1941
- E. Wimmer : Beiträge zur Pensionsversicherung
Universität de Berne 1935 (thèse)

Abréviations:

- B. I. T. = Bureau international du travail
B. F. A. = Bureau fédéral des assurances
B. F. S. = Bureau fédéral de statistiques
O. F. A. S. = Office fédéral des assurances sociales

TABLE DES MATIERES.

Avant - propos		Pages:	7
I. LE DEVELOPPEMENT DES ASSURANCES SOCIALES EN SUISSE			9
A. Généralités			9
B. Assurance accidents			13
C. L'assurance-maladie			13
D. L'assurance militaire			13
E. Assurance chômage			14
F. Les institutions de prévoyance autres que les entreprises privées en matière d'assurance			14
G. Assurance fédérale vieillesse et survivants, dite AVS			15
II. LES ASSURANCES DE GROUPES CONCLUES AUPRES DES ENTREPRISES PRIVEES EN MATIERE D'ASSURANCE			19
A. Généralités			19
B. Classification et définition			20
C. Bases techniques			21
D. Primes			24
III. MISE SUR PIED ET FONCTIONNEMENT D'UNE CAISSE AUTONOME DE RETRAITE			29
A. Généralités			29
B. Taux d'intérêt technique			34
C. Tables			35
D. Cotisations			35
E. Bilan technique d'entrée			42
Bilan individuel			43
Bilan selon la méthode de groupement			47
Bilan selon la méthode individuelle-groupée			49
F. Calculs divers			51
1) Mise d'entrée			51
2) Augmentation de salaire			53
3) Réduction de salaire			57
4) Salaire moyen			58
5) Assuré démissionnaire			58
G. Bilan technique périodique de contrôle			59
H. Bilan technique suivant des tables identiques mais à des taux techniques différents			75
I. Rachats divers			79
1) Rachat d'années de service			80
2) Rachat de la réduction de la rente de veuve			81
3) Rachat de salaire			82
4) Rachat de rente			83
5) Rachat de capital			83
K. Contrôle du taux de rachat des augmentations de salaire			83
L. Fonctionnement administratif			89
M. Divers			92
N. Remarques finales			94
Conclusions			95
BIBLIOGRAPHIE			97
TABLE DES MATIERES			101

